



Rijksoverheid

Achtergronddocument

Opgaven in de fysieke leefomgeving: huidige situatie en ontwikkelingen

Achtergronddocument

Dit achtergronddocument bevat voor de verschillende nationale belangen informatie over de huidige situatie, trends en ontwikkelingen. De inhoud van dit document is gebruikt als input voor de ontwerp-NOVI en zal ook bij het uitwerken van de ontwerp-NOVI een rol spelen.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
2.	Waarborgen en bevorderen van een gezonde en veilige fysieke leefomgeving	6
2.1	Geluid	6
2.2	Ondergrond	7
2.3	Bodemkwaliteit	11
2.4	Bodemdaling	11
2.5	Waterkwaliteit	12
2.6	Luchtkwaliteit	13
2.7	Geur	14
2.8	Veiligheid chemische stoffen	17
2.9	Omgevingsveiligheid	19
2.10	Een leefomgeving die uitnodigt tot bewegen, sporten, spelen en ontmoeten	20
3.	Zorg dragen voor een woningvoorraad die aansluit op de woonbehoeften	23
4.	Waarborgen en realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem	29
4.1	Personenmobiliteit	29
4.2	Duurzame mobiliteit	38
4.3	Luchtvaart	38
4.4	Goederenvervoer	39
5.	Waarborgen van een goede toegankelijkheid van de leefomgeving	42
6.	Zorg dragen voor nationale veiligheid en ruimte bieden aan militaire activiteiten	44
7.	Beperken van klimaatverandering	48
8.	Een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening, die in 2050 CO₂-arm is, en de daarbij benodigde hoofdinfrastructuur	51
9.	Waarborgen van de hoofdinfrastructuur voor transport van stoffen via (buis)leidingen	56
10.	Realiseren van een toekomstbestendige, circulaire economie	58
11.	Waarborgen van de waterveiligheid en de klimaatbestendigheid (inclusief vitale infrastructuur voor water en mobiliteit)	60
11.1	Waterveiligheid	60
11.2	Klimaatbestendig en waterrobuust	63
12.	Waarborgen van een goede waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid van zoetwater	67
12.1	Zoetwaterbeschikbaarheid	67
12.2	Drinkwater	69
12.3	Waterkwaliteit	69

13. Waarborgen en versterken van een aantrekkelijk ruimtelijk-economisch vestigingsklimaat	71
14. Realiseren en behouden van een kwalitatief hoogwaardige digitale connectiviteit	76
15. Ontwikkelen van een duurzame landbouw voor voedsel en agroproductie	78
16. Behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang	82
16.1 Unieke landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten	82
16.2 Cultureel erfgoed	84
17. Verbeteren en beschermen van de biodiversiteit	85
17.1 Biodiversiteit	85
17.2 Natuurlijk kapitaal	88
18. Realiseren van een duurzame visserij	89

1. Inleiding

In de ontwerp Nationale Omgevingsvisie (NOVI) zijn 21 nationale belangen opgenomen. In dit Achtergronddocument is voor de verschillende nationale belangen informatie over de huidige situatie, trends en ontwikkelingen opgenomen.

Voor enkele nationale belangen is geen achtergrondinformatie opgenomen, omdat zij in de ontwerp-NOVI en de Toelichting voldoende beschreven zijn. Het gaat om de belangen:

1. bevorderen van een duurzame ontwikkeling van Nederland als geheel en van alle onderdelen van de fysieke leefomgeving,
2. realiseren van een goede leefomgevingskwaliteit, en
3. waarborgen van en versterken van grensoverschrijdende en internationale relaties.

2. Waarborgen en bevorderen van een gezonde en veilige fysieke leefomgeving

2.1 Geluid

Huidige situatie

De geluidshinder is het grootst in de buurt van wegen, spoorwegen, industrie en de aan- en uitvlieg-routes rond Schiphol en andere luchthavens; wegverkeer veroorzaakt de meeste hinder. In het bebouwde gebied neemt de geluidsbelasting langzaam toe. Al sinds jaar en dag meldt rond de 40% van de Nederlanders het geluid in de woonomgeving hinderlijk te vinden, dat van scooters en brommers nog het meest. Er is ook zorg over effecten van geluidsoverlast die de gezondheid betreffen, zoals stress, verhoogde bloeddruk, toename van hart- en vaatziekten en cognitieve beperkingen bij kinderen¹. Geluidshinder is dan ook een belangrijk onderwerp waarmee rekening moet worden gehouden bij gebiedsontwikkeling.

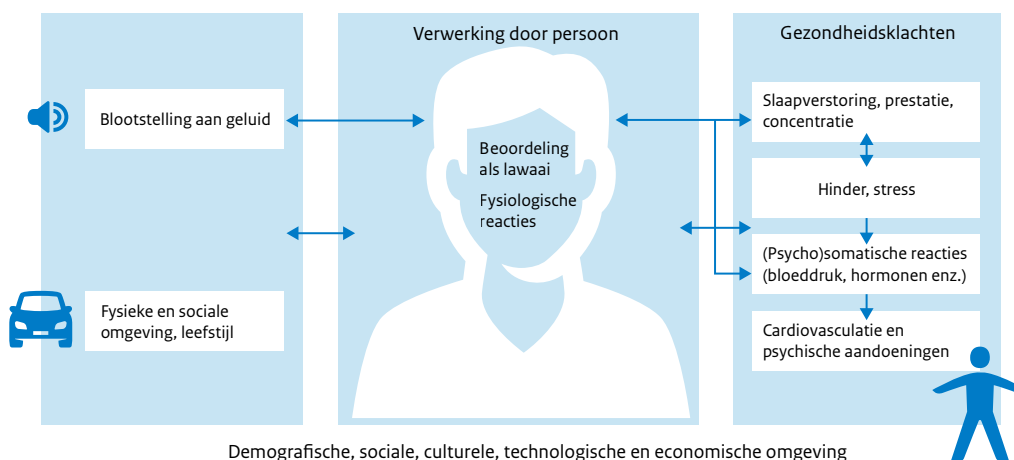
Rond Schiphol neemt het berekende aantal ernstig geluidgehinderden na een afname rond 2010 weer toe; dat aantal is in 2016 ongeveer 30% hoger dan in 2004. Door de toename van het aantal inwoners door woningbouw komt hier nog 20% bij, en is de totale toename van de ernstige hinder bijna 50%. Ernstige slaapverstoring nam aanvankelijk minder sterk toe, maar stijgt de laatste jaren sterker en ligt nu weer boven het niveau van 2004². Overigens is ook buiten de directe omgeving van Schiphol sprake van ernstige hinder en slaapverstoring. Het stiller worden van de vloot heeft lange tijd de toename van het vliegverkeer kunnen compenseren. De laatste jaren is die compensatie niet meer voldoende en neemt de belasting in de omgeving weer toe.

Er is ook zorg over effecten van geluidsoverlast die de gezondheid betreffen. Recent heeft de WHO een advies over effecten van geluid uitgebracht³. De WHO geeft aan dat geluid een belangrijk probleem vormt voor de volksgezondheid en een groeiende zorg is. De WHO heeft richtlijnen ontwikkeld op basis van wetenschappelijke kennis over gezondheidseffecten van blootstelling aan geluid. Het gaat hier om aanbevelingen voor het beschermen van de menselijke gezondheid tegen blootstelling aan geluid afkomstig van verschillende bronnen: geluid van transport (wegverkeer, spoorweg en vliegtuigen), windturbines en vrijetijdsoverlast. Het RIVM onderzoekt momenteel hoe deze aanbevelingen zich verhouden tot de huidige (inter)nationale wet- en regelgeving. Dit onderzoek biedt daarmee inzicht in de mogelijkheden om het (inter)nationale beleid te versterken en wat daarvan de mogelijke gevolgen zijn voor de Nederlandse situatie.

¹ Volksgezondheidszorg.info, *geluidshinder*, zie: <https://www.volksgezondheidszorg.info/onderwerp/fysieke-omgeving/cijfers-context/geluid>

² Compendium voor de Leefomgeving, *geluidshinder Schiphol*, zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2161-ernstige-hinder-en-ernstige-slaapverstoring-rond-schiphol>

³ WHO, *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. 2018.



Figuur 1: Model voor de relatie tussen gezondheid en geluid⁴

Ontwikkelingen/onzekerheden

Ook bij het gelijk blijven van de wettelijke geluidproductieplafonds zal de omvang van geluidhinder de komende jaren toe kunnen nemen, en zal het karakter van het geluidlandschap veranderen. Dit is het gevolg van de verwachte groei van het aantal economische en andere activiteiten, de groei van de bevolking en de toenemende bevolkingsdichtheid, voortgaande verstedelijking en groei van het verkeer. Het besef dat geluidhinder een fors negatieve impact op de volksgezondheid heeft, maakt het belangrijk om het expliciet te betrekken bij gebiedsontwikkeling. Uitbreiding van het vliegverkeer op verschillende plaatsen in Nederland en een toename van het goederentreinverkeer, vooral 's nachts, zullen zorgen voor meer geluidhinder, ondanks dat auto's, vliegtuigen en treinen steeds stiller worden. Andere geluidbronnen die naar verwachting meer hinder gaan veroorzaken, zijn mechanische ventilatiesystemen, warmtekrachtpompen en windturbines, vaak ingezet als energiebesparende maatregelen. Door klimaatverandering kan het aantal koelingssystemen in de bebouwde omgeving en de geluidhinder van burelen tijdens warmere en langere zomers toenemen. De opkomst van elektrische auto's heeft een positieve invloed op de geluidshinder. Naar verwachting zal het elektrische rijden binnenstedelijk de geluidshinder verminderen met ongeveer een derde⁵.

2.2 Ondergrond

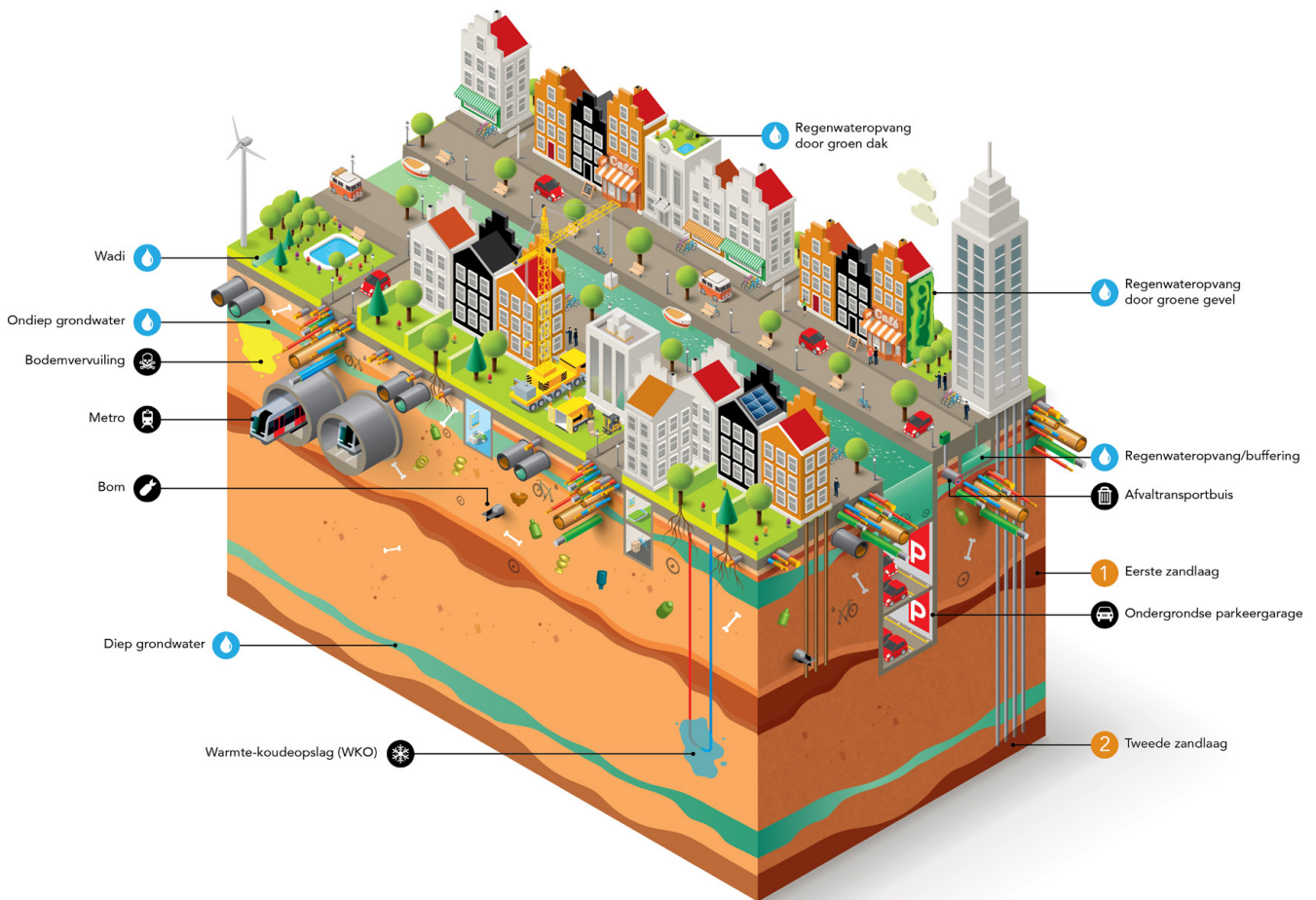
Huidige situatie

De ondergrond is letterlijk en figuurlijk de grond onder ons bestaan. De ondergrond zorgt voor draagkracht voor alle bovengrondse activiteiten. De ondergrond bevat natuurlijke hulpbronnen in de vorm van bouwstoffen, grondstoffen voor de industrie en delfstoffen voor de energievoorziening. Grondwater is de belangrijkste bron voor onze drinkwatervoorziening. De bodem is een onmisbare productiefactor voor de voedselvoorziening en belangrijk voor natuur en landschap. De bodem is tevens een bewaarplaats voor resten van vroegere menselijke bewoning, die inzicht kunnen geven in onze cultuurhistorie. Daarnaast is de ondergrond als natuurlijk systeem in staat diensten te leveren, zoals het zuiveren van infiltrerend water door biologische en chemische processen, het opslaan van koolstof of het bufferen van neerslagpieken door het waterbergend vermogen van de bodem.

⁴ Gezondheidsraad, 1999.

⁵ PBL, *Elektrisch rijden in 2050: gevolgen voor de leefomgeving*. Den Haag, 2012.

In de ondergrond van veel binnenstedelijke gebieden is het inmiddels druk. Door gebrek aan ruimte bovengronds of om hinder te beperken krijgen steeds meer stedelijke functies een plek in de ondergrond. Wegen en spoorwegen worden steeds vaker ondergronds aangelegd en ook parkeergarages, fietsstallingen en andere voorzieningen gaan ondergronds. Een toenemend aantal glas-, papier- en plasticcontainers wordt grotendeels verzonken in de ondergrond. Daarnaast ligt er een wirwar van kabels en (buis)leidingen en bovendien hebben de wortelstelsels van bomen veel ruimte nodig.



Figuur 2: Drukke in de ondergrond in stedelijk gebied⁶

Tot nu toe is het in de ruimtelijke ordening nog niet vanzelfsprekend om bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen de kansen en belemmeringen die de ondergrond met zich meebrengt aan het begin van planvormingsprocessen mee te nemen. Zo komt het vaak voor dat pas in een vergevorderd stadium van planvorming wordt bedacht dat er ook nog kabels en leidingen nodig zijn. Dan blijkt dat de bestaande ondergrondse infrastructuur niet aansluit bij de geplande nieuwe bovengrondse ontwikkelingen of dat er in bepaalde gebieden helemaal geen ruimte is in de ondergrond voor extra kabels en leidingen. Dit leidt tot extra kosten omdat ondergrondse infrastructuur verlegd moet worden of doordat plannen moeten worden bijgesteld. Ook komt het voor dat vertragingen optreden bij bouwprojecten en extra kosten moeten worden gemaakt omdat pas in een laat stadium archeologisch bodemonderzoek plaatsvindt.

Niet altijd wordt voldoende rekening gehouden met natuurlijke condities en potenties van bodem en ondergrond. In stedelijk gebied wordt een groot deel van de bodem afgesloten door verharding waar-

⁶ Gemeente Amsterdam, *Denk Dieper! Toekomst van de Amsterdamse ondergrond*. Amsterdam, 2019.

door het waterbergend en reinigend vermogen wordt beperkt. Bij aanleg van ondergrondse infrastructuur wordt vaak geen rekening gehouden met grondwaterstromingen, waardoor onverwachte problemen in de waterhuishouding kunnen optreden. Onvoldoende rekening houden met verschillen in draagkracht van de bodem kan ertoe leiden dat nieuwe functies niet aan de meest geschikte locaties worden toegewezen.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Een aantal grote maatschappelijke opgaven zal leiden tot een toenemende behoefte aan ruimte in de ondergrond. De energietransitie vraagt om meer ruimte voor bodemenergiesystemen, geothermie-installaties, CO₂-opslag, verzwarende van ondergrondse elektriciteitsnetten, de aanleg van warmtenetten en verwijdering of aanpassing van bestaande gasnetten. Er ligt een grote uitdaging bij de verdere ontwikkeling van het internet en ICT-voorzieningen. Zelfrijdende auto's, het internet der dingen en 'smart cities' vragen om supersnelle internetverbindingen (5G). Hiervoor is een omvangrijke uitbreiding van glasvezelnetten nodig.

Een andere grote maatschappelijke opgave betreft de vervanging van rioolnetten. In totaal ligt er in Nederland circa 120.000 km aan riolen⁷. De komende 25 jaar is een verdubbeling van het huidige vervangingstempo noodzakelijk. Wat daarbij meespeelt is de toenemende neerslagintensiteit als gevolg van klimaatverandering. Het rioolstelsel kan het niet overal meer aan. Hier ligt een relatie met de maatschappelijke opgave klimaatadaptatie.

Door de bovengeschetste ontwikkelingen zal de omvang van ondergrondse kabel- en leidingnetten en het aantal graafactiviteiten de komende jaren enorm toenemen. De nu al optredende graafschade (direct en indirect) wordt geschat op circa € 125-130 miljoen euro/jaar⁸ en zal alleen maar groter worden. Ook de grote hoeveelheid ongebruikte kabels en leidingen en ondergrondse infrastructuur waarvan de eigenaar niet bekend is vormen een probleem.

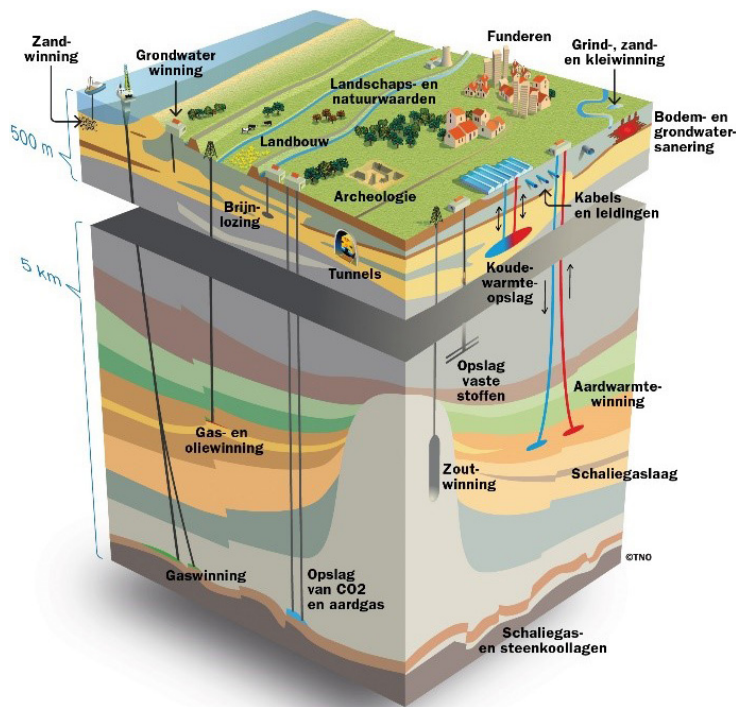
In veengebieden wordt getracht de draagkracht van de bodem te vergroten door het grondwaterpeil laag te houden, met als gevolg dat veen oxideert en de bodem daalt. Dit leidt enerzijds tot CO₂-uitstoot en anderzijds tot problemen met verzakkende verhardingen en ondergrondse infrastructuur, hogere waterbeheerkosten en aantasting van funderingen van woningen. Vooral de historische binnensteden in laag Nederland ondervinden hiervan grote problemen. Toenemende droogte in de zomer, door klimaatverandering, versnelt de bodemdaling.

In landbouwgebieden zijn bodemvruchtbaarheid en het vochtleverende vermogen bepalend voor het producerend vermogen van de bodem. Organische stof en water zijn de sturende factoren. Organische stof levert voedingsstoffen en vergroot het vochtvasthoudende vermogen. In de huidige landbouwpraktijk neemt in veel gebieden het gehalte organische stof in de bodem af, doordat gewassen worden afgevoerd en er onvoldoende organische stof wordt teruggebracht. Niet alleen het producerend vermogen van de bodem neemt hierdoor af, het vergroot ook de erosiegevoeligheid en de uitspoeling van nutriënten en verontreinigingen naar het diepere grondwater.

De ondergrond biedt kansen voor het oplossen van diverse maatschappelijke opgaven waar we de komende decennia voor staan. Om optimaal gebruik te kunnen maken van de kansen die bodem en ondergrond bieden, worden bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen direct vanaf het begin van de planvorming de bovengrond en de diverse lagen in de ondergrond in samenhang gezien. Driedimensionale ordening staat centraal. Bovendien worden verschillende maatschappelijke opgaven met elkaar gecombineerd om zo efficiënt mogelijk gebruik te kunnen maken van de beschikbare bovengrondse en ondergrondse ruimte. Voor veel maatschappelijke opgaven is het nodig om ver vooruit te kijken, zodat in feite sprake is van vierdimensionale ordening.

⁷ STOWA en Stichting RIONED, *Saniwijzer*, zie <https://www.saniwijzer.nl>

⁸ Kwink Groep, *Evaluatie WION*. Den Haag, 2013.



Figuur 3: Driedimensionale ruimtelijke ordening⁹

De ondergrond heeft grote potentie voor het winnen en tijdelijk opslaan (bufferen) van hernieuwbare energie. Er moet ruimte worden gevonden voor nieuwe kabels en leidingen. Boven kunnen voor verkoeling zorgen bij zomerse hitte in stedelijk gebied, maar dan moet er wel langdurig ongestoorde ruimte zijn in de ondergrond voor de omvangrijke wortelstelsels. Herstructurering van de ondergrond is in diverse stedelijke gebieden onontkoombaar. Door de opgaven voor de ondergrond te combineren met vraagstukken rond leefbaarheid van de openbare ruimte bovengronds, ontstaan er kansen.

Duurzaam gebruik wordt geborgd door rekening te houden met het functioneren van bodem en ondergrond als natuurlijk systeem. Daarvoor moeten kringlopen van (voedings)stoffen, water en energie in stand worden gehouden of hersteld en verontreinigingen zoveel mogelijk worden voorkomen. In stedelijk gebied kan de sponswerking van de bodem worden hersteld door verharding te verminderen en regenwaterafvoer los te koppelen van het riool. Duurzame grondwateronttrekking voor de drinkwatervoorziening is mogelijk als niet meer wordt onttrokken dan aangevuld en het bovengrondse landgebruik of ondergrondse mijnbouwactiviteiten het grondwater niet verontreinigen. Warmte uit de ondergrond kan eindeloos worden onttrokken als er ook weer zonnewarmte of geothermische warmte wordt teruggevoerd. Problemen in de waterhuishouding kunnen worden voorkomen als grondwaterstromingen niet worden onderbroken door ondergrondse obstakels. Veenafbraak en de daarmee gepaard gaande CO₂-uitstoot kan worden afgeremd door het grondwaterpeil te richten op behoud van de bodem in plaats van op het gewenste bovengrondse gebruik. Door verhoging van het gehalte organische stof kan in beperkte mate CO₂ worden vastgelegd in de bodem, waarmee tevens het voedselproducerende vermogen van de bodem wordt vergroot. Voor behoud van ons archeologisch erfgoed in de bodem is het van belang de condities die zorgen voor bescherming tegen afbraak of verrotting te behouden. Dat kan betekenen dat het grondwater op peil gehouden moet worden.

⁹ Ministerie van IenW en Ministerie van EZK, *Structuurvisie Ondergrond*. Den Haag, 2018.

2.3 Bodemkwaliteit

Huidige situatie

Sinds de jaren tachtig was het bodembeleid gericht op het opruimen van historische bodemverontreinigingen en het zoveel mogelijk voorkomen van nieuwe verontreinigingen door een brongerichte aanpak. Inmiddels zijn talloze kleine en grote bodemverontreinigingen gesaneerd. Met het Convenant bodem en ondergrond 2016-2020 is de eindfase ingezet, die gericht is op het aanpakken van locaties waarbij bodemverontreiniging zich zodanig verspreidt dat ze een bedreiging vormt voor de kwaliteit van het grondwater. Met dit convenant is een beweging in gang gezet waarbij we overgaan van saneren naar actief beheren van nog bestaande verontreinigingen en op gebruiksfuncties afgestemde bodemkwaliteitseisen. Het convenant markeert de overgang naar duurzaam en efficiënt gebruik van bodem en ondergrond als onderdeel van de fysieke leefomgeving.

Ontwikkelingen/onzekerheden

De aanpak van de meeste als spoedlocatie aangemerkte bodemverontreinigingen is of wordt binnen de convenantperiode opgestart. Een aanzienlijk deel van de projecten betreft complexe grondwatersaneringen die qua uitvoering en monitoring pas na 2020 worden afgerond. Veel grootschalige bodemverontreinigingen zijn inmiddels 'geïsoleerd' en worden onder beheer en controle gehouden. Hiermee wordt ruimte gegeven aan mogelijke natuurlijke afbraak van bodemverontreinigingen en wordt tijd gegeven voor de ontwikkeling van innovaties en kosteneffectieve technieken. Het is de bedoeling om deze nazorg van 'IBC-locaties' niet oneindig te laten voortduren maar op een verantwoorde manier af te bouwen.

Naast de al aangepakte bodemverontreinigingen en de voorgenomen projecten resteren nog vele historische bodem- en grondwaterverontreinigingen die zijn ontstaan voor de inwerkingtreding van de Wet bodembescherming op 1 januari 1987. Bij deze verontreinigingen wordt een op de gewenste gebruiksfunctie afgestemde benadering gehanteerd. Kwaliteitsverbetering kan plaatsvinden op een 'natuurlijk moment', gekoppeld aan gebiedsgerichte ingrepen als gevolg van gewenste maatschappelijke ontwikkelingen. In stedelijk gebied is de diffuse verontreiniging van de bodem door lood nog een punt van aandacht. Een aantal gemeenten heeft hiervoor een effectieve en efficiënte aanpak ontwikkeld waarbij opgaven in beeld zijn gebracht, keuzes in aanpak en communicatie zijn gemaakt en gebruiksadviezen zijn opgesteld. Deze aanpak lijkt landelijk navolging te krijgen. De kwaliteit van grondwater staat niet alleen onder druk door de vele bodemverontreinigingen maar ook door diffuse belasting door mest en gewasbeschermingsmiddelen. Daarnaast vormen zeer zorgwekkende en 'opkomende stoffen' zoals medicijnresten, PFOS, GenX en PFOA¹⁰ een bedreiging.

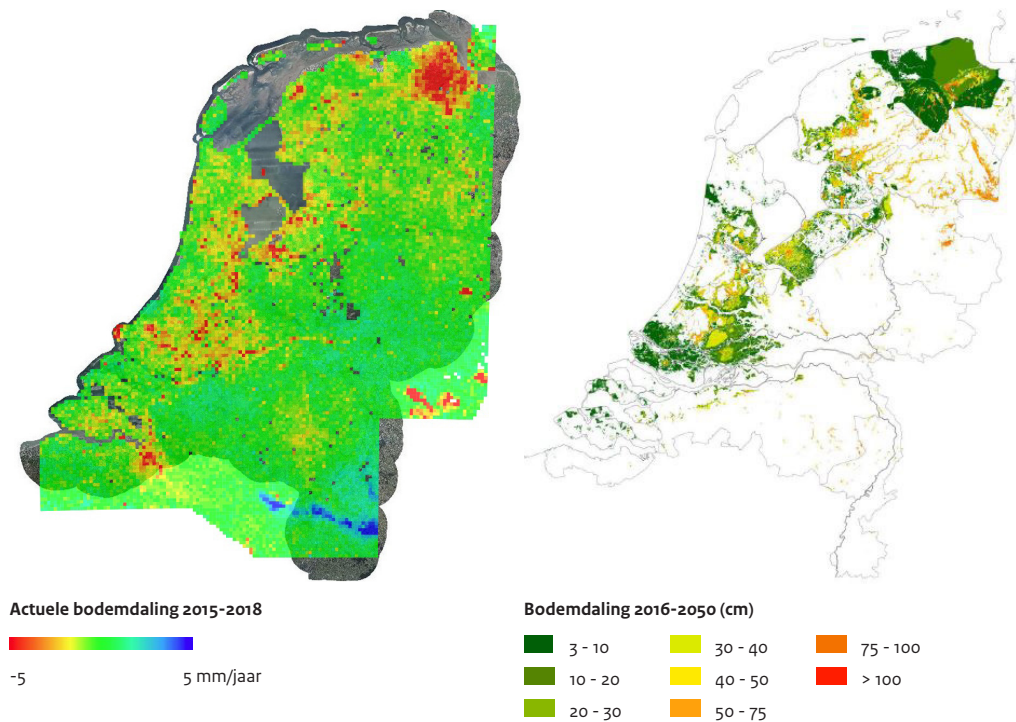
2.4 Bodemdaling

Huidige situatie

Bodemdaling in Nederland is een steeds urgenter wordend probleem. In laag Nederland daalt de bodem lokaal tot wel 2 cm per jaar. Het wordt veroorzaakt door een combinatie van veenafbraak, zetting, toenemende belasting op slappe bodems en (toenemende) verlaging van grondwaterstanden. Een belangrijke andere factor van geheel andere orde is de bodemdaling door de gaswinning. Op termijn neemt die af door het verminderen van de winning, maar vooralsnog is het noordoosten van Groningen een van de dalingsgebieden in ons land. De ontwatering en droogtegevoeligheid van slappe bodems zorgt voor CO₂-emissie en waterkwaliteitsproblemen. Bodemdaling leidt bovendien tot verzakkende infrastructuur (dijken, wegen, spoorwegen, ondergrondse kabels en leidingen) en schade aan funderingen. Bodemdaling vergt aanpassingen in de waterhuishouding en vergroot daarmee de problematiek die ontstaat door zeespiegelstijging en toenemende neerslagintensiteit als gevolg van klimaatverandering.

¹⁰ PFOS, GenX en PFOA zijn chemische stoffen uit de groep poly- en perfluoralkylverbindingen, die in lucht, bodem en water terecht kunnen komen en toxisch en slecht afbreekbaar zijn. Zie ook paragraaf Veiligheid chemische stoffen, Lijst potentiële ZS.

Daarnaast vormt bodemdaling ook een bedreiging voor cultuurhistorisch erfgoed, zoals historische steden, en archeologisch erfgoed in de bodem.



Figuur 4: Links: Actuele Bodemdalingskaart Nederlands Centrum voor Geodesie¹¹: gemeten snelheid van bodemdaling in de periode 2015-2018; rechts: Verwachte bodemdaling in de periode 2016-2050¹²

Ontwikkelingen/onzekerheden

Het huidige bodemgebruik en het daarop afgestemde oppervlaktepeilbeheer en grondwaterbeheer leidt tot steeds verdergaande bodemdaling. Klimaatverandering kan dit proces nog verder versterken. Het PBL heeft de maatschappelijke kosten tot 2050 berekend op € 22 miljard. In stedelijk gebied kan de schade aan infrastructuur oplopen tot € 5,2 miljard en de schade aan funderingen tot € 16 miljard. In landelijk gebied kan de schade aan (water)infrastructuur en gebouwen oplopen tot ca. € 1 miljard en voor waterbeheer tot ca. € 0,2 miljard¹³.

2.5 Waterkwaliteit

De huidige situatie en ontwikkelingen van de waterkwaliteit worden beschreven in hoofdstuk 12.

¹¹ Nederlands Centrum voor Geodesie en Geo-informatica, *Actuele bodemdalingskaart Nederland*, zie: www.bodemdalingskaart.nl

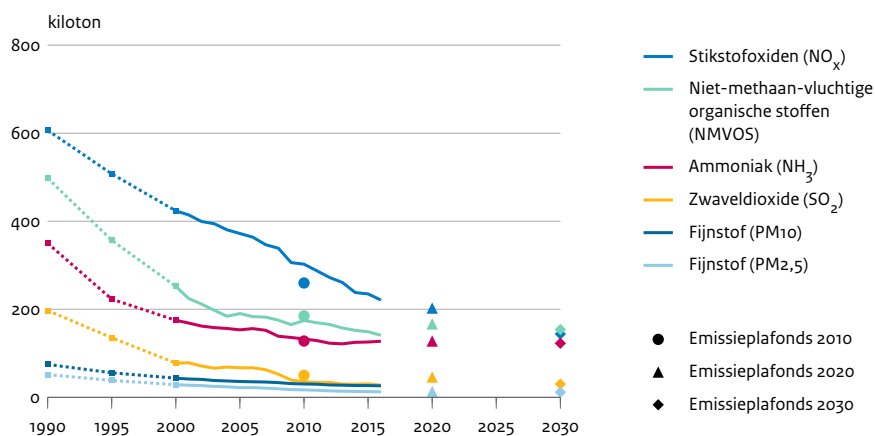
¹² Erkens, G., Stafleu, J., Van den Akker, J. J.H., 2017. *Bodemdalingvoorspellingskaarten van Nederland, versie 2017*. Deltares rapport Klimateffectatlas.

¹³ PBL, *Dalende bodems, stijgende kosten – Mogelijke maatregelen tegen veenbodemdaling in het landelijk en stedelijk gebied*. Den Haag, 2016.

2.6 Luchtkwaliteit

Huidige situatie

De emissies van zwaveldioxide, stikstofoxiden, ammoniak, fijnstof (PM₁₀/PM_{2,5}) en NMVOS zijn sterk afgenomen sinds 1990¹⁴. De emissies liggen in 2016 in het algemeen onder het Europese emissieplafond (NEC) van 2010. De concentraties van NO₂ en fijnstof in de lucht voldoen in vrijwel het hele land aan de Europese grenswaarden. Er resteren nog een aantal luchtkwaliteitsknelpunten in een aantal drukke straten in binnensteden en op enkele plaatsen in gebieden met intensieve veehouderijen.



Figuur 5: Emissie van luchtverontreinigende stoffen¹⁵

Hoewel dankzij een succesvolle bestrijding van de luchtverontreiniging inmiddels vrijwel overal in Nederland aan de Europese normen wordt voldaan, leidt blootstelling nog steeds tot aanzienlijke schade aan de gezondheid en de natuur¹⁶. Ook bij blootstelling beneden de Europese normen en zelfs de WHO-advieswaarden is luchtverontreiniging medeoorzaak van aandoeningen van luchtwegen en longen, en van hart en bloedvaten. De Gezondheidsraad adviseert daarom de concentratie luchtvervuiling verder te verlagen dan de WHO-advieswaarden en om daarbij in te zetten op het verder verlagen van de deken van luchtvervuiling en specifiek beleid voor de locaties met sterk verhoogde concentraties.

De effecten van luchtverontreiniging hangen samen met blootstelling aan de emissies van het verkeer, vooral fijnstof (PM₁₀, PM_{2,5} en roet) en stikstofoxiden, en die van de veehouderij, particuliere houtstook en de industrie, waarbij het vooral om fijnstof gaat. Naast de primaire uitstoot van fijnstof betreft het ook de grootschalige secundair in de lucht gevormde fijnstofdeeltjes die gezondheidskundige betekenis hebben. Zo reageert ammoniak – dat vooral van de veehouderij afkomstig is – in de lucht met stikstofoxiden tot ammoniumnitraat (zout) en vormt op die manier secundaire fijnstofdeeltjes. Het secundaire fijnstof vormt meer dan de helft van de totale door de mens veroorzaakte PM_{2,5}-concentratie in Nederland.

In 2017 zijn volgens de berekeningen van het RIVM¹⁷ 1,3 miljoen inwoners van Nederland blootgesteld aan PM₁₀-concentraties boven de WHO-advieswaarde¹⁸. Er zal regionale variatie bestaan door lokaal verschillende omstandigheden ten aanzien van o.a. verkeer, veeteelt, houtkachels en industrie. Behalve

¹⁴ Compendium van de leefomgeving, *Verzuring en grootschalige luchtverontreiniging: emissies, 1990 – 2016*, zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl018324-verzuring-en-grootschalige-luchtverontreiniging-emissies>

¹⁵ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0183-verzuring-en-grootschalige-luchtverontreiniging-emissies>

¹⁶ RIVM, *Volksgezondheidstoekomstverkenningen 2018*. Bilthoven, 2018, zie <https://www.rivm.nl/volksgezondheid-toekomst-verkenning-vtv>

¹⁷ RIVM, *Monitoringsrapportage NSL 2018*. Bilthoven, 2018.

¹⁸ WHO advieswaarde voor PM₁₀ (20 ug/m³) ligt lager dan de EU-grenswaarde voor PM₁₀ (40 ug/m³). De WHO-advieswaarde van NO₂ is gelijk aan de EU-grenswaarde voor NO₂ (beide 40 ug/m³).

leefstijl heeft de omgeving waarin we wonen, werken en leren op allerlei manieren invloed op onze gezondheid. Een ongezond binnen- en buitenmilieu veroorzaakt 6 procent van de ziektelast. Luchtverontreiniging is hierbij een belangrijke factor die bijna 11.000 vroegtijdige doden per jaar veroorzaakt.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Het is onzeker of de dalende trend van NO₂ doorzet de komende jaren. Tevens is onzeker of de gemiddelde PM₁₀ concentratie waar de bevolking aan wordt blootgesteld de komende jaren verder zal afnemen¹⁹. Door o.a. de verwachte toenemende bevolkingsdichtheid, voortgaande verstedelijking en groei van het verkeer zullen naar verwachting meer mensen worden blootgesteld aan een relatief hoger niveau concentratie van luchtverontreiniging. Wel kan een verdere aanscherping van emissie-eisen aan voertuigen en bedrijven en elektrificering van de mobiliteit de komende decennia leiden tot een daling.

Ook zijn er ontwikkelingen die mogelijk nieuw inzicht in gezondheidsrisico's met zich meebrengen. De verwachting is dat de relatieve bijdrage van houtrook aan luchtverontreiniging belangrijker wordt, omdat het gebruik van biomassa en biobrandstoffen kan toenemen door klimaat- en energiebeleid. Te denken valt aan de houtkachel als hernieuwbare energiebron, grootschalige inzet van vaste biomassa voor de opwekking van elektriciteit en warmte in middelgrote en grote installaties. Ook de relatieve bijdrage van andere bronnen zoals scheepvaart en slijtage van banden en remmen zal naar verwachting toenemen. De gezondheidseffecten van de emissies van deze bronnen zijn veelal onbekend, net als van ultrafijnstof (deeltjes kleiner dan 0,1 micrometer) dat vrijkomt bij verbrandingsprocessen. De verwachte verdichting van steden zal ertoe leiden dat er meer bewoners en bezoekers in gebieden zullen komen met relatief slechte luchtkwaliteit.

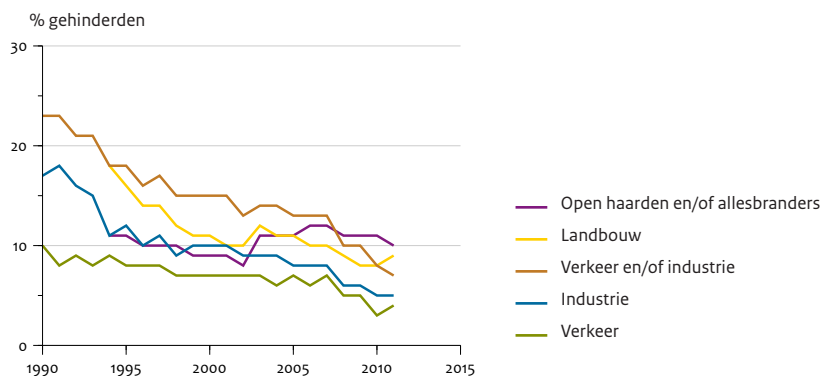
2.7 Geur

Geur kan in de leefomgeving hinder veroorzaken en brengt om die reden ook gezondheidsrisico's met zich mee. Geurhinder kan leiden tot lichamelijke klachten, zoals hoofdpijn, misselijkheid, verstoorde ademhaling en verstoorde hartslag en/of psychische klachten, bijvoorbeeld spanningen, structurele onvrede over het woon- en leefklimaat en vermindering van activiteiten buitenshuis.

Bij geurhinder door bedrijven gaat het om bescherming van mensen tegen geurhinder, maar ook om bescherming tegen gezondheidseffecten door geur. Bij geur van bedrijven gaat het om de geurutstoot (emissie) van bedrijven die zich verspreidt via de lucht en een geurbelasting veroorzaakt op de woon- en leefomgeving. Onder geurbelasting (of 'immissie') verstaan we de geurconcentratie die tijdens een bepaalde tijd op een geurgevoelig object zoals een woning 'terecht' komt. Deze hoeveelheid kan worden gemeten of berekend. De afstand tussen geuremitterende bedrijven en geurgevoelige bestemmingen is daarbij van grote invloed. Vanwege de geurbelasting op een gebied kan het woon- en verblijfklimaat daar als onvoldoende worden beschouwd om bijvoorbeeld woningbouw te realiseren. Geur van bedrijven heeft dus gevolgen voor het leefklimaat van mensen en voor het gebruik van de ruimte.

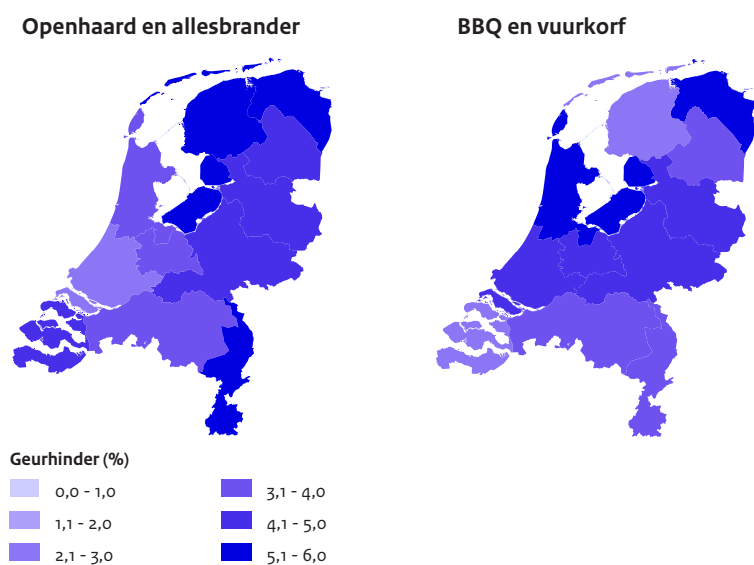
Ook voor de veehouderij is geur een belangrijk onderwerp. Overlast van geur wordt steeds minder geaccepteerd. Om de overlast in de toekomst te beperken, staat het terugdringen van geuremissies op de agenda van de veehouderijsectoren. Voor de intensieve veehouderij bepaalt de geurregeling voor een substantieel deel de mogelijkheden van bedrijfsontwikkeling. De geurbelasting van verschillende bronnen is de afgelopen jaren afgenomen, maar dat neemt niet weg dat er nog steeds knelpunten bestaan.

¹⁹ RIVM, *Monitoringsrapportage NSL 2018*. Bilthoven, 2018.



Figuur 6: Geurhinder per bron²⁰

Uit een inventariserend onderzoek onder ca 8.000 respondenten door het RIVM komt het volgende beeld naar voren²¹. Geuren veroorzaakt door de burens zijn de belangrijkste oorzaak van de hinder. De lijst wordt aangevoerd door BBQ's en vuurkorven, gevolgd door woningen van de burens en openhaarden en allesbranders. Naast hinder wordt ook slaapverstoring gerapporteerd. Ook hier zijn geuren uit nabijgelegen woningen en het stookgedrag van de burens de belangrijkste bronnen, waarbij ongeveer 6% (van de respondenten) minstens enige slaapverstoring ondervindt. Ernstige geurhinder door openhaarden en kachels komt vooral voor in Groningen (6,8%), Friesland (5,4%) en Drenthe (5,3%), terwijl BBQ's en vuurkorven vooral tot ernstige geurhinder leiden in Flevoland (7,9%) en Groningen (6,1%). Het gebruik van openhaarden, inzethaarden, kachels, vuurkorven en BBQ's neemt de laatste jaren toe. In 2016 bezit ongeveer 10% van de Nederlandse huishoudens een houtkachel of een openhaard en de verwachting is dat dit aantal in de komende jaren zal toenemen met de voorgenomen transitie van gas naar andere energiebronnen.



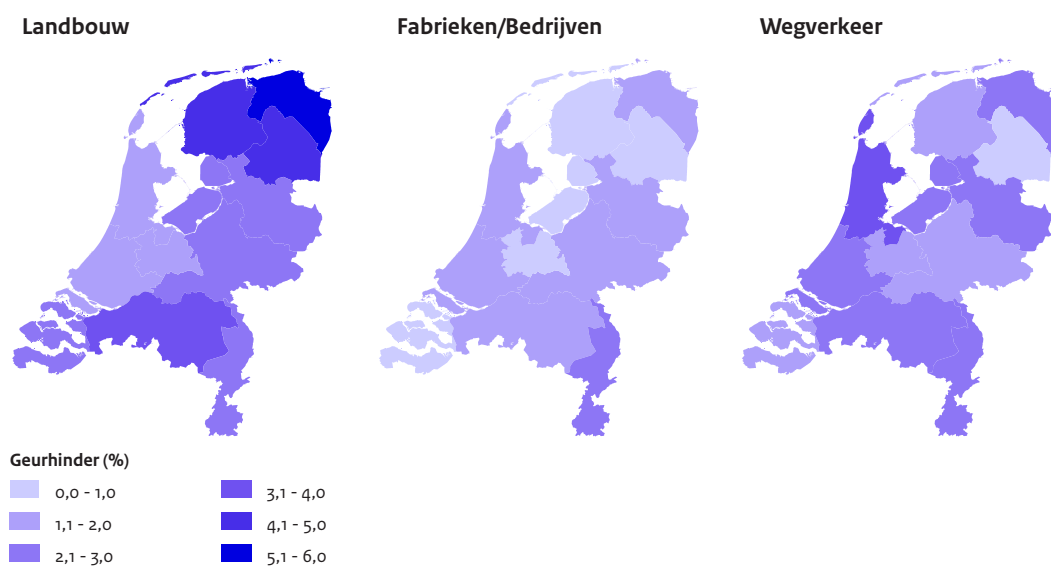
Figuur 7: Regionale verdeling gehinderden door open haarden, allesbranders, BBQ en vuurkorven²²

²⁰ Compendium van de leefomgeving, *Geurhinder per bron, 1990-2011*, zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nlo290-geurhinder-per-bron>

²¹ RIVM, *Beleving Woonomgeving in Nederland. Inventarisatie Verstoringen 2016*. Bilthoven, 2018.

²² RIVM, *Beleving Woonomgeving in Nederland. Inventarisatie Verstoringen 2016*. Bilthoven, 2018, zie: <https://www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/lucht/geurhinder>

Fabrieken en bedrijven en de agrarische sector behoren op landelijk niveau niet (meer) tot de belangrijkste bronnen van geurhinder. De ernstige geurhinder door fabrieken en bedrijven is sinds 1993 afgenomen van 5% naar 1% in 2016, terwijl de ernstige geurhinder door de agrarische sector in dezelfde periode is gedaald van 5% naar 2,5%. Ernstige geurhinder door de agrarische bedrijven en het uitrijden van mest is het hoogste in Groningen (5,5%), Friesland (4,8%) en Drenthe (4,1%). Bij de fabrieken en bedrijven zijn de verschillen tussen de provincies minder groot met percentages ernstige geurhinder van 2,7% in Limburg en 2,0% in Noord-Holland. De percentages minstens enige geurhinder door bedrijfsmatige activiteit zijn echter het hoogst in Zuid-Holland (8,2%), Zeeland (9,0%), Groningen (10,1%) en Limburg (11,0%).



Figuur 8: Regionale verdeling gehinderden door landbouw, bedrijven, en wegverkeer²³

Gemeenten geven vergunningen aan veehouders af voor het houden van vee mede op basis van vooraf vastgestelde rendementen van luchtwassers. In 2018 bleken de zogenaamde combiluchtwassers (voor geur, ammoniak en fijnstof) in varkens- en runderstallen met name voor geur minder effectief te zijn dan eerder was aangenomen. Het geurverwijderingsrendement werd door middel van een steekproef bij 48 praktijkbedrijven bepaald. Uit het onderzoek bleek dat het overall gemiddelde geurverwijderingspercentage van de combiluchtwassers slechts de helft van het verwachte gemiddelde reductieniveau bedroeg. Daardoor waren er onbedoeld overbelaste situaties ontstaan. De staatssecretaris van lenW heeft daarop in juni 2018 de onafhankelijke Commissie Geurhinder Veehouderij ingesteld die moest onderzoeken welke maatregelen op korte termijn mogelijk zijn ten behoeve van omwonenden in gebieden waar de geurnorm wordt overschreden. De commissie kreeg twee opdrachten mee: (i) inventariseer welke maatregelen op korte termijn mogelijk zijn in situaties waarin de veehouderij beschikt over een geldige vergunning en omwonenden meer overlast ondervinden dan verwacht; (ii) lever een bijdrage aan een robuust geurbeleid op de langere termijn. De commissie heeft eind april 2019 haar rapport opgeleverd²⁴. Zij heeft met veel verschillende belanghebbenden gesproken. De commissie heeft geprobeerd met haar rapport een bijdrage te leveren aan enerzijds het bewerkstelligen van een gezonde leefomgeving, en anderzijds een duurzame ontwikkeling van de veehouderij. De staatssecretaris van lenW bereidt momenteel, mede namens de minister van LNV, een reactie voor op het rapport.

²³ RIVM, *Beleving Woonomgeving in Nederland. Inventarisatie Verstoringen 2016*. Bilthoven, 2018, zie: <https://www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/lucht/geurhinder>

²⁴ *Commissie geurhinder veehouderijen, Geur bekennen*. Combi-luchtwassers, varkenshouderijen en geurhinder. Den Haag, 2019.

2.8 Veiligheid chemische stoffen

Huidige situatie

In de afgelopen decennia is de veiligheid van de leefomgeving toegenomen, dankzij sanering van risicovolle situaties en de inzet op risicobeheersing als het gaat om risicovolle activiteiten zoals bijvoorbeeld met gevaarlijke stoffen. Met behulp van wet- en regelgeving is in vrijwel heel Nederland een basisbeschermingsniveau gerealiseerd²⁵. Toch liggen er nog belangrijke uitdagingen om de leefomgeving nog schoner, gezonder en veiliger te maken. Zo blijkt steeds duidelijker hoe schadelijk luchtverontreiniging is voor de gezondheid, al vanaf de geboorte. Of denk aan medicijnresten in water, het risico op incidenten bij bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen, of het omgaan met de vooralsnog onbekende milieurisico's van bijvoorbeeld nanomaterialen.

Ontwikkelingen/onzekerheden

De aanpak van milieurisico's (waaronder de risico's van zeer zorgwekkende stoffen) die gevolgd wordt, kenmerkt zich door drie sporen. Het ontwikkelen van instrumenten om risico's te voorkomen ('veilig aan de voorkant'). Ten tweede het intensiveren van de huidige beleidsaanpak, waarin het beheersen van risico's een centrale rol speelt. Ten derde het saneren van situaties indien dit nodig blijkt. Het uiteindelijke doel is het realiseren van een schone, gezonde en veilige leefomgeving, die door de inwoners van Nederland ook als zodanig wordt ervaren. Daarbij is het nodig dat milieu en omgevingsveiligheidsrisico's verwaarloosbaar klein zijn en dat nieuwe risico's tijdig gesignaleerd en aangepakt worden. Nieuwe materialen, producten en processen moeten daarbij inherent veilig zijn (veilig aan de voorkant).

Voorkomen van risico's voor mens en milieu

Voor alle risico's, zo ook voor milieurisico's, geldt dat voorkomen beter is dan genezen. In het domein van omgevingsveiligheid en dat van gevaarlijke stoffen wordt regelmatig achteraf geconstateerd dat risico's onvoldoende in beeld waren of nog beter beheerst hadden kunnen worden. In sommige gevallen komt dat omdat bij de ontwikkeling van (industriële) processen en producten veiligheid en gezondheid niet of te weinig aan de voorkant werd meegenomen. Meer inzetten op de voorkant, ofwel bronbeleid, is dus een noodzaak. Er moet gezocht worden naar andere manieren van ontwerpen: ontwerpen van materialen, producten en processen die in de hele levenscyclus geen schadelijke emissies of andere risico's meer veroorzaken en dus verwaarloosbare gezondheidsrisico's met zich brengen. Veilige materialen, producten en processen zijn een voorwaarde voor het kunnen realiseren van een circulaire economie en een veilige leefomgeving. Kortom, materialen, producten en processen moeten veilig aan de voorkant gemaakt worden ('veilig aan de voorkant' wordt in het buitenland vaak aangeduid met 'Safe-by-Design'). 'Safe-by-Design' houdt in dat veiligheid van materialen, producten en processen voor mens en milieu al zo veel mogelijk in de ontwerpfase wordt meegenomen. Juist dan liggen cruciale keuzes over grondstoffen, basistechnieken en toepassingen voor. 'Safe-by-Design' is erop gericht om al in het vroegste stadium van onderzoek en ontwikkeling deze aspecten mee te wegen. Dit vraagt dan ook om een (nieuw) veiligheidsbewustzijn van wetenschappers en proces- en productontwikkelaars, maar ook van het management van bedrijven dat de investeringsbeslissingen neemt. Het ontwikkelen van een strategie om te komen tot een 'non-toxic environment' past hierbij. Hier gaat het veelal om het ontwerpen van niet-toxische of misschien zelfs niet-chemische alternatieven voor bepaalde toxische stoffen, in het bijzonder als het gaat om zeer zorgwekkende stoffen. Nederland zal actief bijdragen aan Europese activiteiten op dit terrein, omdat veel oplossingen alleen in EU-verband te realiseren zijn.

²⁵ Kamerstuk 28 663, C, 18 januari 2018 Beantwoording vragen over tussenrapportage programma 'Bewust Omgaan met Veiligheid'.

Systematiek zeer zorgwekkende stoffen

Bij de uitstoot van (mogelijk) zeer zorgwekkende stoffen (ZZM) zijn twee kaders van belang: Europese wetgeving en het Nederlandse systeem dat emissies reguleert.

a) Europese wetgeving

Via Europese wetgeving (de REACH-verordening²⁶) over stoffen die op de markt worden gebracht kunnen stoffen worden aangewezen als *substance of very high concern* (SVHC). Deze Europese SVHC-lijst bestaat op dit moment uit 181 stoffen (dd. 23 april 2018). Dit is een dynamische lijst waaraan regelmatig stoffen worden toegevoegd. Als een stof op deze lijst geplaatst wordt, hebben fabrikanten en importeurs onder meer de verplichting de toepassing in artikelen van de betreffende stof boven 0,1% te melden bij het Europese Chemicaliënagentschap (ECHA). De Europese Commissie kan besluiten om een bepaalde stof (SVHC) op de lijst van autorisatieplichtige stoffen te zetten. Dat betekent dat het gebruik van die stof vanaf een bepaald moment verboden wordt, tenzij autorisatie wordt verleend voor het (specifieke) gebruik ervan. Toepassing van dit instrument leidt tot het uitfasen van SVHC-stoffen, omdat bedrijven vaak liever kiezen voor vervanging dan voor het aanvragen van deze autorisatie met een onzekere uitkomst.

De verantwoordelijkheid voor het in kaart brengen van risico's van stoffen is in REACH bewust gelegd bij de bedrijven die deze stoffen produceren of importeren. Bedrijven moeten dus (bijvoorbeeld met testen) aantonen dat veilig met stoffen kan worden omgegaan. Al deze stoffen worden met een dossier geregistreerd bij ECHA. Op dit moment zijn er circa 14.000 geregistreerde stoffen. Vanaf 1 juni 2018 wordt het laatste deel van de REACH-verordening van kracht, waarmee de registratieplicht ook geldt voor stoffen die in een volume tussen 1 en 100 ton per jaar op de markt worden gebracht. Deze laatste uitbreiding zal leiden tot het beschikbaar komen van gegevens over nog enkele duizenden stoffen. Als er bijzondere zorg is rond een stof kunnen via een Europees besluitvormingsproces beperkingen worden ingesteld in de vorm van restricties of eerdergenoemde autorisaties. Het systeem van REACH, vastgelegd in artikel 5 daarvan ('*no data, no market*'), zorgt er dus voor dat er geen ongeregistreerde stoffen op de markt worden gebracht in (vanaf 1 juni 2018) volumes van 1 ton of meer.

b) Het Nederlandse systeem dat emissies reguleert

Naast de SVHC-lijst van REACH zijn er ook andere Europese en internationale lijsten van zeer zorgwekkende stoffen²⁷. Bij emissies gaat het bovendien ook om stoffen die buiten het bereik van REACH vallen, omdat deze niet op de markt worden gebracht maar onbedoeld vrijkomen bij het productieproces. Om de omgeving hiertegen te beschermen, is in de Nederlandse regelgeving vastgelegd dat de emissies van alle zeer zorgwekkende stoffen naar de lucht zoveel mogelijk worden voorkomen dan wel, indien dat niet mogelijk is, tot een minimum worden beperkt. Om misverstand te voorkomen, wordt voor deze groep nationaal de term zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) gebruikt, waar dus de stoffen van de Europese lijst SVHC onderdeel van uitmaken. Daarbij zijn de criteria in REACH om als zeer zorgwekkende stof te kwalificeren bepalend, ook voor de stoffen (ZZS) buiten de SVHC-lijst²⁸. Met andere woorden: deze minimalisatieplicht geldt voor alle stoffen die voldoen aan de criteria voor zeer zorgwekkende stoffen, ongeacht of ze in de EU als SVHC zijn aangemerkt.

Om de bedrijven en de bevoegde gezagen te helpen, houdt het RIVM een lijst bij waar al deze stoffen verzameld zijn. Deze lijst is naar zijn karakter niet limitatief. Momenteel (de lijst wordt tweemaal per jaar geactualiseerd) staan daar circa 1.400 stoffen (of stofgroepen) op. Voor emissies naar de lucht geldt een verplichting om periodiek te onderzoeken of verdere emissiereductie mogelijk is, en het bevoegd gezag hierover te informeren²⁹. Voor emissies naar water wordt bij het verlenen van vergunningen een

²⁶ Verordening (EG) Nr. 1907/2006 van het Europees parlement en de Raad van 18 december 2006 inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH).

²⁷ Zie <http://www.rivm.nl/rvs/Stoffenlijsten>. Tweede Kamer, vergaderjaar 2017–2018, 28 089, nr. 88 10.

²⁸ Artikel 1.3c van de Activiteitenregeling milieubeheer.

²⁹ Voor IPPC-installaties geldt een uitzondering op deze informatie- en onderzoeksplicht wanneer op Europees niveau de maximale emissies voor de desbetreffende stof in zogenaamde BBT-conclusies (best beschikbare technieken) zijn opgenomen.

vergelijkbaar systeem gehanteerd. Ook in het systeem van de beheersing van emissies ligt de verantwoordelijkheid voor het veilig omgaan met stoffen primair bij bedrijven zelf. Als het bevoegd gezag aanwijzingen heeft dat het milieu beter beschermd moet worden tegen een bepaalde stof, kan het middels maatwerkvoorschriften aanvullende eisen stellen³⁰. Daarnaast heeft het bevoegd gezag de plicht om regelmatig te bezien of de vergunning, gezien de ontwikkelingen in de techniek en de milieukwaliteit, nog actueel is, en de vergunning indien nodig te wijzigen of zelfs in te trekken³¹. Nieuwe inzichten over de gevaarseigenschappen van een stof kunnen aanleiding zijn voor een dergelijke actualisering.

Lijst potentiële ZZS

Op dit moment zijn in de lijst potentiële ZZS 327 stoffen (en stofgroepen) opgenomen³². Het gaat hier per definitie om stoffen die (nog) niet als ZZS ingedeeld zijn, waardoor de bij ZZS behorende verplichtingen ook niet van toepassing zijn. Doel van deze lijst is om betreffende bedrijven en bevoegde gezagen houvast te bieden om binnen de oneindig grote groep van niet-ZZS focus aan te brengen op stoffen die kenmerken hebben op basis waarvan het RIVM concludeert dat deze *mogelijk* ZZS zullen blijken te zijn. Het RIVM heeft zich daarbij overigens gebaseerd op informatie die Europees beschikbaar is gekomen, onder meer in de uitvoering van REACH. De lijst heeft geen limitatief karakter. Hoewel deze lijst dus naar zijn aard niet juridisch bindend is, kunnen bedrijven en bevoegd gezag er hun voordeel mee doen bij het invulling geven aan de zorgplicht. Het voorkomen van onnodige emissies kan later het saneren van onwenselijke situaties helpen voorkomen. Vanuit voorzorg kan bij emissies van potentiële ZZS, afhankelijk van en gemotiveerd naar de omstandigheden, bijvoorbeeld aan het bedrijf gevraagd worden nadere onderzoeksgegevens te overleggen, maatwerkvoorschriften aan de vergunning te verbinden of een maatwerkvoorschrift op te stellen bij bedrijven die onder algemene regels vallen. Op de website van Infomil³³ worden meer mogelijkheden geschetst. Juist omdat de lijst zelf geen juridisch bindend karakter heeft, is het hier van belang dat bedrijven ook zelf actief aan hun zorgplicht invulling geven. Het publiceren van deze lijst helpt daarmee ook de bedrijven om zicht te krijgen op de mogelijke impact van hun emissies en te kiezen voor alternatieven of risico beperkende maatregelen.

2.9 Omgevingsveiligheid

Huidige situatie

Risico's die de bevolking loopt door productie, gebruik, opslag en transport van gevaarlijke stoffen en door vliegverkeer vallen onder de noemer omgevingsveiligheid. Het beleid rond omgevingsveiligheid is gericht op het beperken van de kans op incidenten enerzijds en het beperken van het effect wanneer een incident zich voordoet anderzijds. De overheid streeft het beperken van de kans op incidenten na met regelgeving, vergunningverlening, toezicht en handhaving. Daarmee worden normen gesteld en gehandhaafd. Buiten dit wettelijk kader heeft het bedrijfsleven zelf de ruimte om te investeren in meer veiligheid. Het beperken van het effect van incidenten wordt in de eerste plaats gerealiseerd door het creëren van afstand tussen risicovolle activiteiten en kwetsbare objecten. Andere manieren om de effecten van incidenten te beperken zijn het treffen van beschermende maatregelen tussen de risicobron en de bebouwing of aan de gebouwen zelf, het zodanig ontwerpen van gebouwen en de omgeving daarvan dat mensen zichzelf tijdig in veiligheid kunnen brengen en het voorzien in voldoende en adequate faciliteiten voor hulpdiensten om het incident te bestrijden en hulp te kunnen verlenen.

De Staat van de Veiligheid Majeure Risicobedrijven geeft sinds 2014 een beeld van de omgevingsveiligheid in Nederland³⁴. Het aantal incidenten is daarbij een belangrijke parameter. Het aantal is stabiel, met zelfs een lichte trend tot daling in de periode van 2014-2017. Daarbij moet bedacht worden dat het

³⁰ Zie Activiteitenbesluit, artikel 2.7 lid 1.

³¹ Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) artikelen 2.30, 2.31 en 2.33.

³² Zie https://www.rivm.nl/rvs/Stoffenlijsten/Zeer_Zorgwekkende_Stoffen/Potentiele_ZZS

³³ Zie <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/zeer-zorgwekkende/potentiele-zzs/>
Tweede Kamer, vergaderjaar 2017–2018, 28 089, nr. 88 11.

³⁴ Ministerie van IenW, Ministerie van SZW, Ministerie van JenV, *Staat van de veiligheid majeure risicobedrijven 2017*. Den Haag, 2018.

gebruik van gevaarlijke stoffen en processen weinig verandering kent. Dat houdt in dat de risico's in grote lijnen bekend zijn, zodat de inspanningen om de veiligheid te verhogen gericht kunnen zijn. Inmiddels zijn de inspanningen ook niet alleen gericht op het voldoen aan het wettelijk kader, maar ook op wat daar in samenwerking tussen industrie, wetenschap en overheid aan toegevoegd kan worden, getuige het programma Duurzame Veiligheid 2030.

De afstand tussen risicovolle activiteiten en kwetsbare objecten wordt geborgd door de zogenaamde risicocontouren die voor elke risicovolle activiteit worden vastgesteld. Binnen die contouren zijn kwetsbare objecten niet toegestaan. Uitzonderingen bestaan waar kwetsbare objecten bij risicovolle activiteiten horen. De contouren vormen het basisveiligheidsniveau, dat in Nederland de omgevingsveiligheid voor individuen in Nederland zeker stelt.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Bij gelijke omstandigheden (lees: geen veranderingen in de fysieke leefomgeving/inspanningen en investeringen van bestaande bedrijven gaan door) is de verwachting dat de omgevingsveiligheid blijft toenemen. Een kanttekening daarbij moet gemaakt worden met betrekking tot de veroudering van bestaande installaties. Voor overheid en industrie is veroudering een belangrijk punt van aandacht.

Nieuwe risico's kunnen verandering brengen in de verwachting dat de omgevingsveiligheid blijft toenemen. Nieuwe risico's ontstaan ten eerste wanneer kwetsbare objecten, zoals woningen, scholen en ziekenhuizen dichterbij risicovolle activiteiten komen te staan. Dat is het gevolg van de beperkte ruimte in Nederland, die des te dwingender is in de Randstad. Het basisveiligheidsniveau zal daarbij gehandhaafd worden, maar het risico voor activiteiten waar veel mensen bij betrokken zijn kan daardoor toenemen.

Ten tweede ontstaan nieuwe risico's door nieuwe stoffen, technologieën en processen. De energietransitie bijvoorbeeld heeft als doel het gebruik van fossiele brand- en grondstoffen terug te dringen, waardoor alternatieven nodig zijn. Het terugdringen van fossiele brand- en grondstoffen heeft een positief effect op de omgevingsveiligheid, maar alternatieven kunnen van negatieve invloed zijn. Alternatieve energiedragers als waterstof en elektriciteit hebben, ook door de schaalvergroting in gebruik, een nog onbekend effect op de omgevingsveiligheid. Windturbines hebben ook een veiligheidscontour, maar kunnen door plaatsing in de nabijheid van risicovolle activiteiten, zoals chlooropslag, het risico van die activiteit doen toenemen. De contour van zo'n activiteit wordt daardoor groter. Soortgelijke effecten doen zich ook voor bij het transport van alternatieve energiedragers, door buisleidingen of via spoor, weg of water. Zo vormt het transport van fossiele brand- en grondstoffen een relatief beperkt deel van de ruimte onder de risicoplafonds van Basisnet, terwijl het deel dat alternatieve stoffen zullen gaan innemen groter kan zijn.

Naar de (omgevings-)veiligheidsrisico's van het transport van CO₂ onder hoge druk, dat nodig is voor het toepassen van CCS, wordt verder onderzoek naar gedaan in opdracht van de minister van EZK en de staatssecretaris van IenW. Bij de opslag van CO₂ geldt een veiligheidszone van 500 meter rond een mijnbouwinstallatie.

2.10 Een leefomgeving die uitnodigt tot bewegen, sporten, spelen en ontmoeten

Huidige situatie

Een leefomgeving die uitnodigt tot bewegen is essentieel voor de gezondheid van bewoners. De beweegrichtlijn schrijft voor dat het nodig is om tenminste vijf dagen per week dertig minuten matig tot intensief te bewegen voor het behoud van een goede gezondheid³⁵. Uit de Gezondheidsenquête/Leefstijlmonitor van CBS en RIVM blijkt dat in 2017 46,8% van de Nederlandse bevolking voldoet aan de beweegrichtlijnen³⁶. Meer dan 50% van de Nederlanders haalt de richtlijn dus niet. Een aantal groepen blijft aanzienlijk achter, zoals mensen met een beperking, groepen met een lage sociaaleconomische status, mensen in armoedesituaties en mensen met een migratie-achtergrond. Verder vertoont het aandeel personen dat aan de beweegrichtlijn voldoet een afname over de levensfasen. Deze inactiviteit draagt bij aan het groeiende overgewichtprobleem in Nederland, en daarmee aan het ontstaan van chronische ziekten zoals diabetes en hart- en vaatziekten. Voldoende beweging, door het regelmatig uitvoeren van matig intensieve activiteiten, leidt tot een hogere levensverwachting, is gezondheidsbevorderend en verbetert de fysieke ontwikkeling van kinderen³⁷.

De Gezondheidsraad wijst erop dat door bij de inrichting van de fysieke leefomgeving rekening te houden met het bevorderen van bewegen, een blijvende verandering in beweeggedrag zou kunnen worden bewerkstelligd³⁸. Dwarsdoorsnedeonderzoeken laten een verband zien tussen specifieke aspecten van de fysieke leefomgeving en bewegen. Een leefomgeving die uitnodigt tot bewegen (bijvoorbeeld door de aanwezigheid van wandel- en fietsroutes, sportvelden, groen en water en autoluwe zones) kan daarom een zinnvolle bijdrage leveren aan het verbeteren van de gezondheid. Wanneer deze beweegvoorzieningen zich bevinden in de directe woonomgeving, is dit een extra stimulans om sport- en beweegactiviteiten te ontplooiën³⁹. Behoud van sport- en beweegvoorzieningen in wijken en kernen is daarmee van belang. Dit stimuleert niet alleen meer bewegen, maar ook is de beschikbaarheid van sportieve ontmoetingsplekken in een wijk of kern een belangrijke indicator voor de leefbaarheid van de wijk of kern. Bovendien dragen deze plekken bij aan de sociale cohesie door het faciliteren van ontmoeting. De leefomgeving wordt zo een plek waar men met elkaar in contact kan komen, waardoor de buurt als veiliger, prettiger en leefbaarder wordt ervaren.

Verschillende gemeenten en provincies hebben al expliciet aandacht voor een beweegvriendelijke omgeving. Zo hanteert de gemeente Amsterdam de 'Sportnorm', een norm voor het aantal vierkante meter aan sportvoorzieningen en beweegvriendelijke openbare ruimte per inwoner in een gebied. De provincie Gelderland zet in op openbaar toegankelijke sportparken als integraal onderdeel van de leefomgeving. Ook in het buitengebied bestaat aandacht voor toegankelijke en beweegvriendelijke natuurgebieden. Op veel plekken bestaat echter nog geen expliciete aandacht voor de beweegvriendelijkheid van de omgeving. De inbedding van het thema sport- en beweegfaciliteiten in de ruimtelijke ordening verloopt moeizaam en is tot dusverre onderhevig aan sterk wijzigende beleidsinzichten. De koppeling tussen gezondheid en fysieke leefomgeving, met oog voor voldoende sport- en bewegingsfaciliteiten in de buurt, werd in de ruimtelijke inrichting in het verleden dan ook weinig gemaakt.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Steeds meer mensen hebben de behoefte om individueel, op hun eigen tijd een sport te beoefenen. Deze sportbeoefening vindt veelal plaats in de openbare ruimte⁴⁰. Deze functie van de openbare ruimte kan conflicteren met andere functies, zoals recreatie of mobiliteit. Waar beide functies in één gebied

³⁵ Gezondheidsraad, 'Advies beweegrichtlijnen 2017'. Den Haag, 2017.

³⁶ Zie <https://www.staatvenz.nl/kerncijfers/beweeggedrag-beweegrichtlijnen>

³⁷ Zie bijvoorbeeld Gezondheidsraad, 'Achtergronddocument *sedentary behaviour and risk of chronic diseases*'. Den Haag, 2017.

³⁸ Gezondheidsraad, 'Advies beweegrichtlijnen 2017'. Den Haag, 2017.

³⁹ De Vries e.a., 'Kinderen in prioriteitswijken: lichamelijke (in)activiteit en overgewicht'. Delft, 2005.

⁴⁰ Mulier Instituut, 'Zonder anderen sporten en bewegen neemt toe'. Utrecht, 2019.

moeten plaatsvinden, dient de infrastructuur dus op groei van het gebruik te worden ingericht. Aan de andere kant staat ook de beweeginfrastructuur onder druk. Wandel-, fiets- en andere routes kunnen worden doorsneden wanneer (spoor)wegen moeten worden uitgebouwd. Ook sluiten organisaties die natuurgebieden beheren soms hun terrein voor sporters vanwege de wens om de natuur te beschermen, of vragen een financiële vergoeding voor het sporten op hun terrein.

Vergrijzing van de bevolking zorgt er ook voor dat de inrichting van de openbare ruimte steeds meer op ouderen moet worden ingericht. Ouderen kunnen alleen zelfstandig thuis blijven wonen als zij veilig lopend de winkel of de dokter kunnen bereiken. Functioneel bewegen voor ouderen vereist allerlei zaken zoals voorzieningen dichtbij huis, bankjes langs de route en veilige oversteekplaatsen.

Verdichting van steden leidt ertoe dat ruimte voor sport en bewegen niet overal vanzelfsprekend is. Wel biedt deze ontwikkeling ook kansen. Voorzieningen die dicht bij elkaar liggen zijn makkelijk te voet of per fiets te bereiken. Hiervoor is het zaak dat de inrichting van de openbare ruimte het aantrekkelijk maakt om te lopen of te fietsen. Voorzieningen dienen in woonwijken te liggen en ze moeten bereikbaar zijn via veilige, verlichte routes met zo min mogelijk verkeerslichten en andere belemmeringen. Dit is ook van belang in krimpregio's, waar het behoud van sportvoorzieningen in toenemende mate onder druk komt te staan. Sportvoorzieningen op het platteland vormen belangrijke plaatsen waar mensen elkaar ontmoeten. De voorzieningen kunnen zo een bijdrage leveren aan de leefbaarheid.

3. Zorg dragen voor een woningvoorraad die aansluit op de woonbehoeften

Huidige situatie

Bevolking

Nederland telde op 1 januari in 2019 17,3 miljoen inwoners. Daarvan woont bijna de helft in de Randstad, een derde in de Intermediaire Zone (het gebied dat om de Randstad heen ligt) en een vijfde in Overig Nederland. Het aantal inwoners groeit, met name in de Randstad en de stedelijke regio's. Daarnaast vindt in enkele grensregio's en landelijke gebieden al enige tijd krimp van de bevolking plaats. In 2019 is het aandeel 65-plussers 20% van de bevolking. Het aandeel van deze groep gaat sterk toenemen door het instromen in deze leeftijdsklasse van grote geboortecohorten van de eerste decennia na de Tweede Wereldoorlog. Daarnaast speelt mee dat de verwachte levensduur, is toegenomen. Het aantal 20- tot 65-jarigen (leeftijdsklasse dat de beroepsbevolking vertegenwoordigt) ligt momenteel op 57% van de bevolking en het aantal 0 tot 20-jarigen op 23%. Het aantal immigranten vertoont sinds 2005 een stijgende lijn. Het migratiesaldo was in 2018 88.000, de natuurlijke aanwas in 2018 16.000⁴¹. De bevolking in de steden groeit sinds grofweg 2008 aanmerkelijk sneller dan in het ommeland en overig Nederland. Veel jongeren verhuizen naar de stad voor een opleiding of voor een eerste baan. In een latere levensfase verhuizen ze dan vaak weer naar ruimere woningen buiten de stad⁴².

Huishoudens

Nederland had op 1 januari 2019 7,9 miljoen huishoudens, waarvan 3,1 miljoen huishoudens alleenstaand zijn. Van het aantal huishoudens is 28% 65 jaar of ouder. De helft van het totaal aantal huishoudens bevindt zich in de Randstad. De verdeling van het aantal huishoudens over de Randstad, Intermediaire Zone en Overig Nederland is nagenoeg gelijk aan die van het aantal inwoners. Wel groeit het aantal huishoudens (ten opzichte van 2006) naar verhouding sterker, met name als gevolg van de opkomst van de éénpersoonshuishoudens.

Woningen

Nederland telde op 1 januari 2019 ruim 7,8 miljoen woningen. Dat zijn bijna 74 duizend woningen meer ten opzichte van een jaar eerder. Tussen 2000 en 2009 groeide de woningvoorraad door nieuwbouw jaarlijks met ruim 1%. Door de economische crisis is de groei sinds 2010 licht gedaald. In 2015 kwam hier weer een stijgende lijn in. De afgelopen jaren is een belangrijk deel van de woningbouw gerealiseerd binnen het bestaand stedelijk gebied. Nieuwe woonwijken zijn gerealiseerd in hogere dichtheden dan voorheen en/of er is verdicht in het bestaande woongebied. In de periode 2014-2016 is meer dan 60% van de uitbreiding van de woningvoorraad binnen de grenzen van het bestaand bebouwd gebied gerealiseerd uitgaande van de begrenzing van het bebouwd gebied in 2000. Het werkelijke aandeel gerealiseerde bebouwing binnen bestaand bebouwd gebied is dus nog hoger omdat ook in uitleglocaties van na 2000 is bijgebouwd⁴³. De opleving van de woningmarkt in de afgelopen jaren heeft ertoe geleid dat in een groot deel van de stedelijke regio's sprake is van een oplopend woningtekort. Het woningtekort is in 2019 opgelopen tot 294 duizend woningen (3,8% van de woningvoorraad). Dit speelt met name in de Noordvleugel van de Randstad (Haarlem, Haarlemmermeer, Amsterdam, Zaanstad, Almere, Utrecht en Amersfoort), in en rond Den Haag, Rotterdam, Leiden, Delft/Westland, Groningen, Zwolle,

⁴¹ CBS, voor derde jaar op rij 100 duizend inwoners erbij, 2019.

⁴² PBL, Balans van de leefomgeving. Den Haag, 2018.

⁴³ Compendium van de Leefomgeving, Wonen binnen bestaand bebouwd gebied, 2000 – 2016, zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2012-woningbouw-binnen-bebouwd-gebied>

Enschede, Arnhem, Nijmegen, Breda, Eindhoven, Den Bosch en Maastricht. Op korte termijn zal dit tekort waarschijnlijk verder oplopen⁴⁴.

Het toenemen van het aantal 65-plussers en de levensverwachting betekent ook dat de behoefte aan zorg toeneemt. Dit brengt ook andere woonbehoeften met zich mee. Veel meer woningen moeten geschikt zijn om langer thuis te kunnen blijven wonen en zorg te ontvangen⁴⁵. Veel ouderen willen zo lang mogelijk zelfstandig thuis wonen. Om dat meer en beter mogelijk te maken is er een groeiende behoefte aan innovatieve vormen die zorg, ondersteuning en een vorm van gemeenschappelijk wonen combineren. De Knarrenhof is een voorbeeld van een kleinschalig project van levensloopbestendige woningen. Het kabinet wil de ontwikkeling van dergelijke nieuwe woonvormen stimuleren⁴⁶.

CO₂-emissies gebouwde omgeving

Bijna 50% van de woningvoorraad is gebouwd voor 1970 en bijna 75% van de woningvoorraad is gebouwd voor 1990 en 96% van de woningvoorraad is gebouwd voor 2011, 21% is gebouwd in de periode na 1990 en 4% na 2011⁴⁷. Ongeveer een derde van het totale energieverbruik in Nederland komt voor rekening van de gebouwde omgeving⁴⁸. Het is dus zaak om deze woningen te verduurzamen willen we de doelen van het Klimaatakkoord van Parijs halen. Het doel is de transformatie van onze ruim 7 miljoen huizen en 1 miljoen gebouwen. Met name de oudere woningen en gebouwen zijn nu nog vaak weinig geïsoleerd en worden verwarmd door aardgas. Het is nodig deze te verbouwen of te renoveren tot goed geïsoleerde woningen en gebouwen, die met duurzame warmte worden verwarmd en duurzame elektriciteit gebruiken.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Bevolking

Volgens de planbureaus komt de bevolkingsomvang in 2050 uit tussen de 17,2 miljoen (laag scenario) en 19,7 miljoen (hoog scenario)⁴⁹. Het CBS raamde in 2018 een groei van de bevolking in Nederland naar 18,4 miljoen inwoners in 2050 met als ondergrens 17,4 miljoen en als bovengrens 19,3 miljoen. De bevolking groeit voornamelijk door migratie (meer immigratie dan emigratie) en door de stijgende levensduur. De komende jaren is er nog een geboorteoverschot, maar dat slaat op den duur om in een sterfteoverschot. Met name het aandeel ouderen zal richting 2050 sterk toenemen, zowel in de prognoses van het CBS als in de WLO-scenario's⁵⁰. De bandbreedte in de bevolkingsontwikkeling op lange termijn is vrij groot (zie figuur 9). Belangrijkste oorzaak is de onzekerheid rond het aantal (arbeids-) migranten. Geboorte, sterfte en levensverwachting zijn beter voorspelbaar, maar ook daarbij loopt de onzekerheid op de lange termijn op.

⁴⁴ PBL, Balans van de leefomgeving. Den Haag, 2018.

⁴⁵ Ministerie van VWS, *Programma Langer Thuis*. Den Haag 2018. Kamerbrief 1366937-178251-DMO.

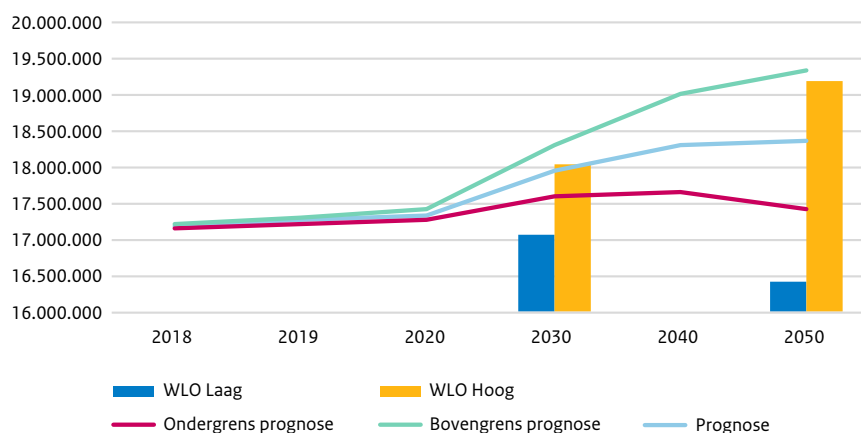
⁴⁶ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2019/04/03/rijk-en-banken-vereenvoudigen-financiering-van-klein-schalige-woonvormen-voor-ouderen>

⁴⁷ ABF Research, *Systeem woningvoorraad (Syswov)*. Delft. Te raadplegen via: <https://syswov.datawonen.nl/>

⁴⁸ PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

⁴⁹ CPB en PBL, *Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving. Cahier demografie*. Den Haag, 2015.

⁵⁰ De grijze druk (aandeel 65-plussers t.o.v. werkzame bevolking) zal naar verwachting toenemen van 28% in 2017 naar 45% in 2050.



Figuur 9: Ontwikkeling CBS-bevolkingsprognose en WLO-scenario's met betrouwbaarheidsmarges, 2018-2050⁵¹

De verschillen in bevolkingsontwikkeling tussen de regio's binnen Nederland lijken in de komende decennia toe te nemen. Verwacht wordt dat de bevolkingsgroei zich concentreert in de Randstad, Noord-Brabant en delen in Gelderland en Overijssel en daarbinnen in de grote steden en de randgemeenten eromheen. In absolute aantallen neemt het aantal inwoners van Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag het meeste toe. Het groeiende aantal inwoners in stedelijke regio's heeft onder meer te maken met het relatief grote aanbod van werkgelegenheid en opleidingsmogelijkheden, wat zowel jongeren vanuit de rest van Nederland aantrekt als migranten uit Europa en daarbuiten⁵².

Eventuele krimp of stabilisatie van de bevolking treedt vooral op in een aantal regio's aan de grens. Daarnaast zijn er op lange termijn veel regio's waar het onzeker is of krimp dan wel groei zal optreden. Een gevolg van een demografische krimp kan daling in de vraag op de woningmarkt in de desbetreffende regio zijn. Dit kan resulteren in een overaanbod of leegstand van woningen, winkels en andere voorzieningen. De afname van het aantal voorzieningen kan zorgen voor leefbaarheidsproblemen⁵³.

Huishoudens

Rekening houdend met onzekerheden met betrekking tot immigratie, economische ontwikkeling en woningbouw schatten de planbureaus in dat het aantal huishoudens in 2050 uitkomt tussen de 7,2 (laag scenario) en de 9,8 miljoen (hoog scenario)⁵⁴. Een recentere raming van het CBS komt uit op een groei van het aantal huishoudens naar 8,8 miljoen huishoudens in 2050⁵⁵ met een ondergrens van 8,0 miljoen en een bovengrens van 9,4 miljoen. In grote delen van het land blijft het aantal huishoudens in de komende dertig jaar naar verwachting toenemen, vooral in de Randstad en de centrale delen van Nederland.

Ook voor de huishoudensontwikkeling geldt dat er onzekerheden zijn in de prognose. In figuur 10 is de bandbreedte in de huishoudensontwikkeling op de lange termijn zichtbaar. Het aantal eenpersoons-huishoudens zal volgens de prognose toenemen van 3,1 miljoen in 2019 naar 3,5 miljoen in 2030 en naar verwachting doorgroeien naar 3,8 miljoen in 2050. De prognose van het aantal alleenstaanden komt uiteindelijk uit tussen de 2,9 miljoen en de 4,6 miljoen in 2050. De groei van het aantal eenpersoons-huishoudens met bijna een half miljoen in de komende vijftien jaar komt vooral doordat steeds meer

⁵¹ CBS, *Bevolkingsprognose 2018*; PBL en CPB, *Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving. Cahier demografie*. Den Haag, 2015.

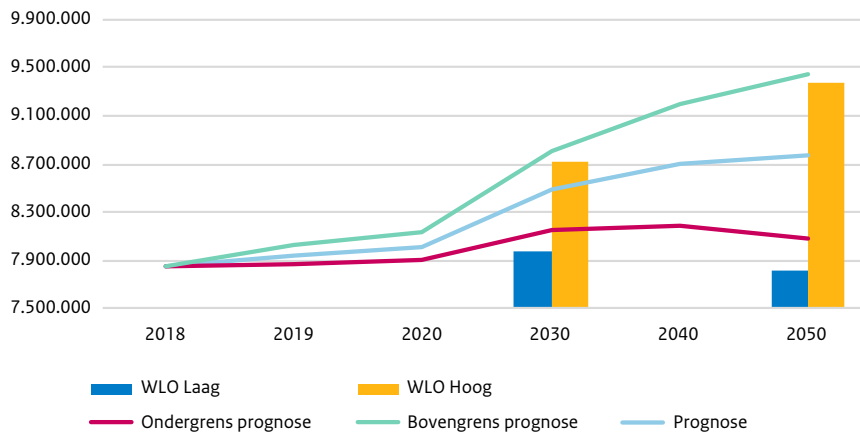
⁵² PBL en CPB, *Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving. Cahier demografie*. Den Haag, 2015.

⁵³ PBL, *Van bestrijden naar begeleid: demografische krimp in Nederland*. Den Haag, 2010; Ministerie van BZK, *Kabinetsvisie naar aanleiding van de motie Barth c.s.* Den Haag, 2014; Ministerie van BZK, *De beleidsdoorlichting van het Programma Bevolkingsdaling*. Den Haag, 2014; Ministerie van BZK, *Midterm Review Bevolkingsdaling*. Den Haag, 2014.

⁵⁴ CPB en PBL, *Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving. Cahier demografie*. Den Haag, 2015.

⁵⁵ ABF, *Primos 2019: Prognose van bevolking, huishoudens en woningbehoefte 2018-2050*. Delft, 2019.

ouderen alleen achter blijven na het overlijden van hun partner. In 2050 zal naar verwachting 47% van alle alleenstaanden in dat jaar 65 jaar of ouder zijn.



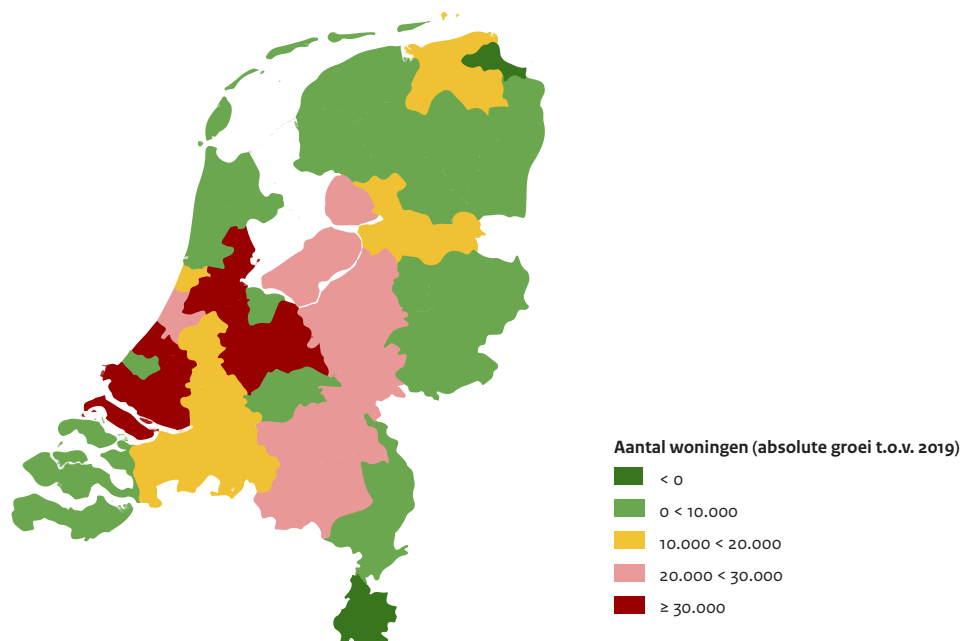
Figuur 10: Ontwikkeling CBS-huishoudensprognose en WLO-scenario's met betrouwbaarheidsmarges, 2018-2050⁵⁶

Woningen

Door de groei van het aantal huishoudens neemt de behoefte⁵⁷ aan woonruimte voor de prognoseperiode 2019-2030 toe met circa 585.000 volgens de Primos prognose van 2019. De onzekerheden in de demografische prognoses vertalen zich door in de prognoses van de woningbehoefte. Zo kan de behoefte aan woningen lager uitvallen en zijn circa 480.000 nieuwe woningen nodig tot 2030 maar er is ook een kans dat de woningbehoefte hoger uitvalt en er circa 700.000 nieuwe woningen nodig zijn. Zo komt de totale bandbreedte in de woningbehoefte uit op circa 220.000 voor de periode 2019-2030.

⁵⁶ CBS, Huishoudensprognose 2019; PBL en CPB, Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving. Cahier demografie. Den Haag, 2015.

⁵⁷ ABF, Primos 2019: Prognose van bevolking, huishoudens en woningbehoefte 2018-2050, Delft, 2019.



Figuur 11: Toename woningbehoefte Primos-prognose per Corop-regio, periode 2019-2030⁵⁸

Om deze behoefte aan woningen te accommoderen zullen naar opgave van de provincies in diezelfde periode circa 835 duizend woningen gebouwd en circa 140.000 gesloopt worden. Inclusief het in te lopen woningtekort levert dit een bouwopgave van ca. 1 miljoen woningen tot 2030 op. Daardoor zal de huidige voorraad aan woningen met circa 700.000 toenemen⁵⁹. Van de toename van de behoefte aan woningen (585.000 woningen) richt zich ruim de helft (59%) op de 5 regio's waarmee het ministerie van BZK woondeals sluit (ca. 345.000 woningen). Dit zijn de Metropoolregio Amsterdam, de Metropoolregio Eindhoven, de U12, de Zuidelijke Randstad (regio Rotterdam en Haaglanden) en de gemeente Groningen. In lijn met de groei van de behoefte zal ook van de totale verwachte groei van de voorraad (circa 700.000 woningen) ruim de helft (circa 405.000) in deze regio's landen. Voor de periode na 2030 vlakt de ontwikkeling van de woningbehoefte net als de huishoudensgroei af.

De voorziene negatieve woningbehoefte in krimpgebieden zoals Noordoost Groningen, Zeeuws-Vlaanderen en Zuid-Limburg kan vooral in de minst aantrekkelijke dorpen/wijken resulteren in een vicieuze cirkel van dalende woningprijzen, leegstand, concentratie van kansarmen en leefbaarheidsproblemen. Op de langere termijn wordt de problematiek versterkt als de grote geboortecohorten 1945-1970 hun woningen achterlaten.

De behoefte aan woningen zal afhankelijk van regionale kenmerken en voorkeuren vertaald worden in behoefte aan woningtypen en woonmilieus. In de provincie Utrecht bijvoorbeeld is voor de periode 2016-2030 ongeveer een derde van de woningbehoefte gericht op stedelijke woonmilieus, ca. een derde op groen- en kleinstedelijke woonmilieus en ca. een derde op landelijke en dorpse woonmilieus⁶⁰, terwijl de vraag vanuit de gemeente Groningen zich voor meer dan 80% richt op centrum stedelijke en stedelijke woonmilieus⁶¹. In de regio Noord-Limburg is de behoefte tussen 2016 en 2025 juist voor bijna de helft gericht op landelijke en dorpse woonmilieus⁶². Door de sterke groei van het aantal ouderen in de

⁵⁸ ABF, *Primos 2019: Prognose van bevolking, huishoudens en woningbehoefte 2018-2050*, Delft, 2019.

⁵⁹ Ministerie van BZK, *Staat van de Volkshuisvesting*, Den Haag, 2019.

⁶⁰ Provincie Utrecht, *Woningmarktmonitor*. Op <http://www.wmm-provincie-utrecht.nl/>

⁶¹ Weusthuis en partners, *Woningmarktanalyse Regio Groningen-Assen 2017 – 2030*. Groningen, 2017.

⁶² Fakton, *Woningbehoefte Noord-Limburg*. Delft, 2016.

toekomst moet er geïnvesteerd worden in de woningvoorraad om deze geschikt te maken voor zorg aan huis en verbetering van de toegankelijkheid.

CO₂-emissies gebouwde omgeving

De CO₂ uitstoot door het verwarmen van de huidige woningvoorraad zal moeten worden teruggebracht. Dat betekent allereerst een grote opgave in het veel beter isoleren van de bestaande woningvoorraad woningen en vervolgens introduceren van duurzame verwarmingssystemen (zoals warmtepompen en warmtenetten). Voor het eind van deze kabinetsperiode is het de ambitie om 30.000 tot 50.000 bestaande woningen per jaar aardgasvrij te maken. Hiermee wordt een eerste stap gezet op weg naar een verduurzaming van 200.000 huizen per jaar, een tempo dat nodig is om in de 30 jaar tot 2050 de hele voorraad woningen te verduurzamen⁶³.

⁶³ VVD, CDA, D'66 en ChristenUnie, Vertrouwen in de toekomst. Regeerakkoord 2017-2021. Den Haag, 2017, zie: <https://www.tweedekamer.nl/sites/default/files/atoms/files/regeerakkoord20172021.pdf>

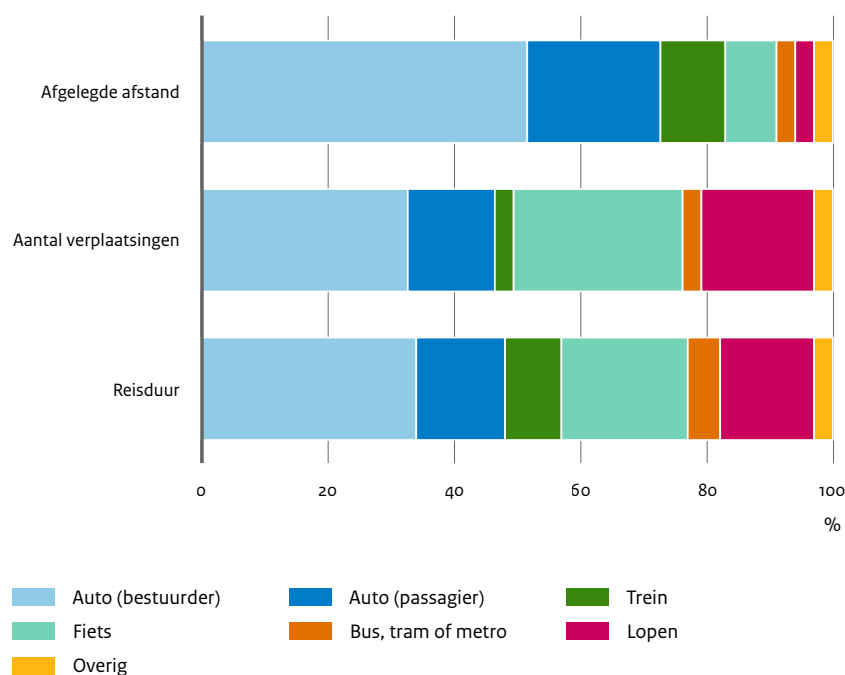
4. Waarborgen en realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem

De informatie in deze paragraaf geldt ook als achtergrond voor het nationaal belang 'In stand houden en ontwikkelen hoofdinfrastructuur voor mobiliteitssystemen'.

4.1 Personenmobiliteit

Huidige situatie

Gemiddeld leggen Nederlanders binnen de eigen landsgrenzen jaarlijks ongeveer 11.000 kilometer per persoon af. In totaal worden er bijna 19 miljard verplaatsingen op jaarbasis gemaakt in Nederland. De auto (bestuurder of passagier) verzorgt bijna de helft van het totale aantal verplaatsingen en bijna driekwart van het aantal reizigerskilometers. 27% van alle verplaatsingen zijn per fiets en 18% van alle verplaatsingen vindt te voet plaats. 3% van alle verplaatsingen vindt per trein plaats.



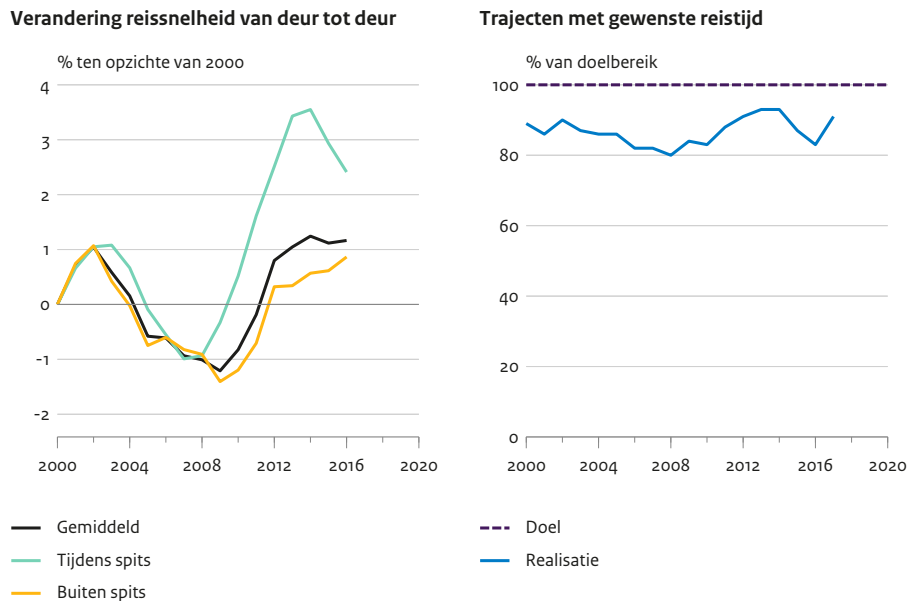
Figuur 12: Mobiliteit van Nederlanders naar vervoerswijze in 2017⁶⁴

Het fietsgebruik groeit sinds 2005. Mensen verplaatsen zich steeds vaker en verder per fiets. Vooral in stedelijke gebieden neemt het fietsgebruik toe. In sommige steden is het fietsgebruik 50% van de verplaatsingen binnen het stedelijk gebied⁶⁵.

⁶⁴ Zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/verkeer-en-vervoer/transport-en-mobiliteit/mobiliteit/personenmobiliteit/categorie-personenmobiliteit/personenmobiliteit-naar-vervoerswijze#id=undefined>

⁶⁵ Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeeld, Fietsfeiten, Den Haag, 2018.

De gemiddelde reissnelheid van deur tot deur zette vanaf 2002 een daling in, zoals figuur 13 illustreert. Met de komst van de economische crisis (rond 2008) en het beschikbaar komen van een aantal wegverbredingen nam de snelheid weer toe, juist ook tijdens de spits. In 2014 is er weer een daling van de snelheid in de spits ingezet. Buiten de spits neemt de gemiddelde reissnelheid geleidelijk toe. De afgelopen jaren daalde het aantal trajecten met de gewenste reistijd in de spits, maar in 2017 is weer een stijging te zien naar 91% van de aangewezen trajecten.



Figuur 13: Reissnelheid en reistijd per auto⁶⁶

Ten opzichte van de voorgaande jaren is er ook een verschil in reistijdverlies te zien. Reistijdverlies is het aantal tijd dat je verliest aan reizen. Reistijdverlies op het hoofdwegennet nam in 2017 toe met 3,2% ten opzichte van 2016, terwijl de verkeersomvang op het hoofdwegennet toenam met 1,7%. Het reistijdverlies blijft hiermee in 2017 nog 7,7% onder het niveau van 2008, het historisch hoogtepunt (indexcijfer 104 indien 2010 = 100). Het hoofdwegennet verwerkt nu 12% meer verkeer dan in 2008⁶⁷.

In Nederland werden in 2017 ruim 194 miljard reizigerskilometers gemaakt (inclusief bijstelling van het aantal vakantiekilometers, CBS Statline). Van deze kilometers werd bijna de helft gemaakt in de Randstad, een derde in de Intermediaire Zone en een vijfde in overig Nederland. Tussen 2010 en 2016 groeide het aantal reizigerskilometers licht, met name in de Randstad en de Intermediaire Zone. In overig Nederland is een daling waarneembaar van 0,8%. Tussen 2010 en 2016 is vooral het aantal reizigerskilometers in het openbaar vervoer gestegen. Het aantal autokilometers daalt jaarlijks licht, behalve in de Randstad. Het aantal kilometers per fiets of te voet groeit in de Randstad en Intermediaire Zone, maar daalt in overig Nederland⁶⁸.

⁶⁶ PBL, *Balans van de leefomgeving 2018*. Den Haag, 2018, zie <https://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/wp-content/uploads/pbl-2018-balans-van-de-leefomgeving-2018-3160.pdf>

⁶⁷ Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. *Kerncijfers Mobiliteit 2019*. Den Haag, 2018.

⁶⁸ Decisio, *Uitwerking en concretisering doelen Nationale Omgevingsvisie*. Amsterdam, 2018.

	Aantal km (in mld.)		Groei 2010-2016	
	2010	2016	In km (in mld.)	Jaarlijks in %
Auto, waarvan:	144	141	-3	-0,4%
Randstad	62	62	0	0,1%
Intermediaire Zone	52	50	-2	-0,5%
Overig Nederland	31	29	-2	-1,1%
Openbaar vervoer, waarvan:	20	23	3	2%
Randstad	11	13	1	1,9%
Intermediaire Zone	5	6	1	2,9%
Overig Nederland	3	4	1	1,0%
Fietsen/lopen, waarvan:	19	20	0	0,3%
Randstad	9	10	1	1,3%
Intermediaire Zone	7	7	0	0,2%
Overig Nederland	4	4	-0	-0,9%

Figuur 14: Regionale ontwikkeling van het aantal reizigerskilometers per modaliteit⁶⁹

Ruimtelijke patronen

Circa 3% van alle ruimte in Nederland bestaat uit verkeersinfrastructuur. In totaal gaat het dan om 138.000 hectare aan verkeersinfrastructuur⁷⁰. Naar het ruimtelijk beslag zijn er ook ruimtelijke patronen te zien. De geografische bereikbaarheid van 'werk'⁷¹ is de afgelopen jaren sinds de crisis toegenomen. Steeds minder mensen wonen en werken binnen dezelfde gemeente. Groeiend zijn de pendelstromen over langere afstanden, tussen stadsgewesten, tussen steden, van buiten de stadsgewesten naar stadsgewesten en kriskrasstromen over grotere afstanden. De percentages in figuur 15 laten zien dat het Daily Urban System over de jaren gestaag groter is geworden. Vooral hogeropgeleiden pendelen meer tussen stadsgewesten en naar/van stadsgewest en maken relatief een stuk minder ritten binnen de gemeente waarin ze wonen.

Aandelen ritten (%)	1995-1999	2012-2016 Opleidingsniveau			
	Totaal (%)	Totaal (%)	Laag (%)	Midden (%)	Hoog (%)
Binnen gemeente	52	44	54	45	37
Binnen stadsgewest	13	13	11	13	13
Tussen stadsgewesten	8	10	5	8	15
Naar/van stadsgewest	14	17	13	16	20
Overig	13	16	17	18	14

Figuur 15: Pendel naar herkomst/bestemming in stadsgewesten in twee perioden en naar opleidingsniveau⁷²

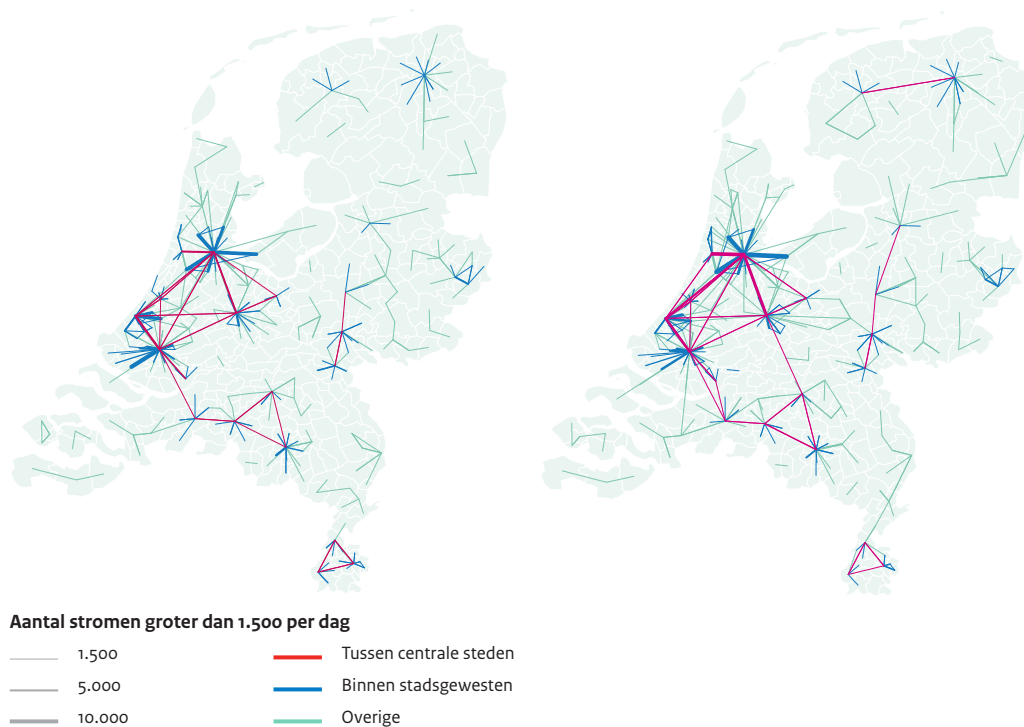
⁶⁹ Decisio, *Uitwerking en concretisering doelen Nationale Omgevingsvisie*. Amsterdam, 2018.

⁷⁰ CBS. Wegen, zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/verkeer-en-vervoer/transport-en-mobiliteit/infra-vervoermiddelen/infrastructuur/categorie-infrastructuur/wegen>

⁷¹ Het aantal arbeidsplaatsen dat iemand gemiddeld genomen binnen acceptabele reistijd kan bereiken.

⁷² Rechtstreeks overgenomen uit (tabel 1.1): PBL, *Balans van de leefomgeving 2018*. Den Haag, 2018, zie <https://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/wp-content/uploads/pbl-2018-balans-van-de-leefomgeving-2018-3160.pdf>

De afgelopen 20 jaar is het aantal langeafstandsrelaties tussen steden sterk toegenomen (zie figuur 16 en 17), bijvoorbeeld tussen Den Haag, Amsterdam en Utrecht, en tussen Tilburg en Eindhoven. In de periode 1995-1999 waren de meeste stadsgewesten buiten de Randstad middels pendelrelaties niet verbonden met andere stadsgewesten behalve met de directe burens binnen het eigen stedelijke netwerk. Alleen de pendel van Breda naar Rotterdam vormde een link tussen twee stedelijke netwerken. In de periode 2012-2016 zijn er veel meer van zulke langeafstandsrelaties tussen steden bijgekomen, bijvoorbeeld Den Bosch-Utrecht en Arnhem-Utrecht. Boven de (uitdijende) stadsgewestelijke netwerken is een steeds intensiever netwerk tussen de centrale steden ontstaan⁷³.



Figuur 16: Woon-werkverplaatsingen, gemiddelde 1995 – 1999⁷⁴

Figuur 17: Woon-werkverplaatsingen, gemiddelde 2012 – 2016⁷⁵

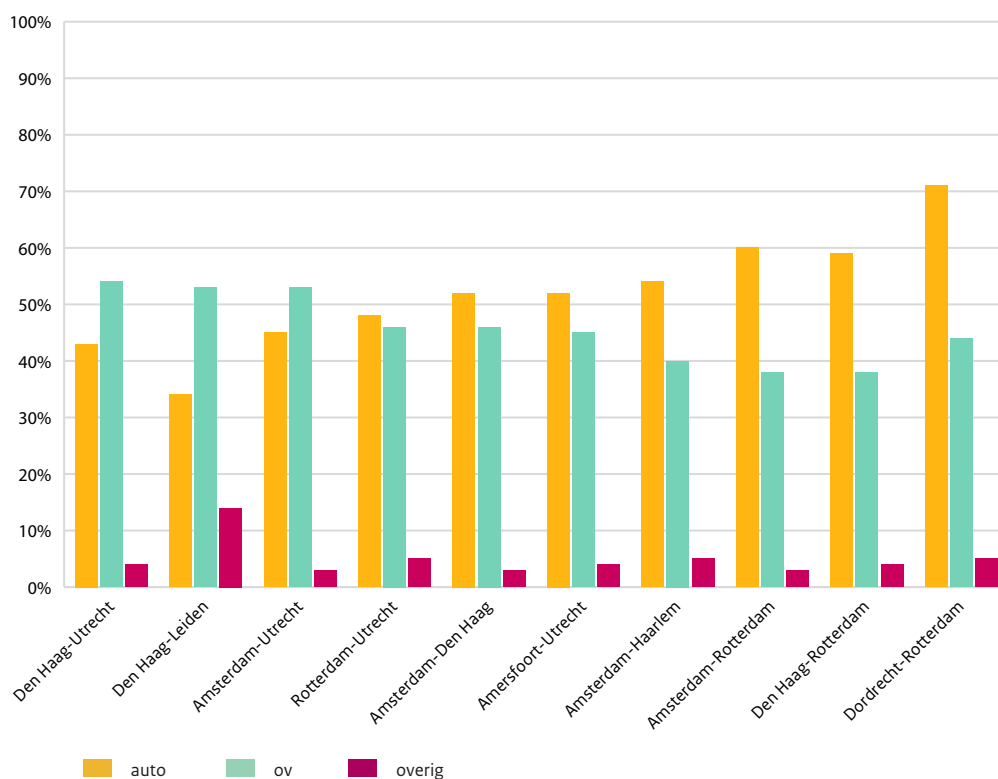
Tussen de verschillende steden is te zien dat het openbaar vervoer een groot aandeel heeft in de mobiliteit. Tussen de steden Den Haag–Utrecht, Den Haag–Leiden en Amsterdam–Utrecht gaan er meer mensen met het openbaar vervoer dan met de auto. Ook tussen de andere steden blijft het aandeel van het openbaar vervoer groot (zie figuur 18)⁷⁶.

⁷³ Tordoir, P., et al., De veranderende geografie van Nederland. De opgaven op mesoniveau. Amsterdam, 2015; Hornis, W., *Multiplicities. Het ommeland in meervoud*. Groningen, 2013.

⁷⁴ Rechtstreeks overgenomen uit PBL, Balans van de leefomgeving 2018. Den Haag, 2018. (tabel 1.5-a). Via: <https://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/wp-content/uploads/pbl-2018-balans-van-de-leefomgeving-2018-3160.pdf>

⁷⁵ Rechtstreeks overgenomen uit PBL, Balans van de leefomgeving 2018. Den Haag, 2018. (tabel 1.5-b). Via: <https://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/wp-content/uploads/pbl-2018-balans-van-de-leefomgeving-2018-3160.pdf>

⁷⁶ Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Mobiliteitsbeeld 2015. Geraadpleegd van: http://web.minienm.nl/mob2015/documents/Mobiliteitsbeeld_2015.pdf



Figuur 18: Modal split van verplaatsingen tussen zeven steden in de Randstad, gemiddelden over de jaren 2010-2014⁷⁸

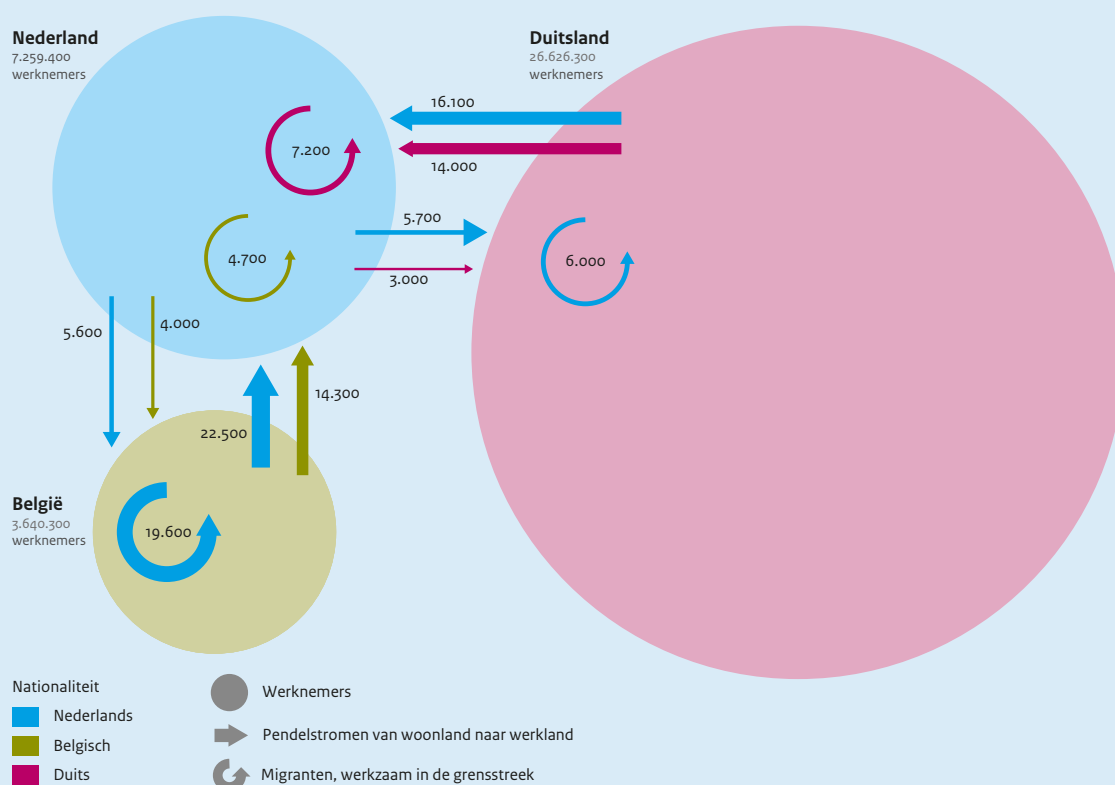
Waar een autoreis veelal maar één component tussen vertrek en bestemming kent, heeft een OV-reiziger te maken met voor-, hoofd- en natransport, en overstappen. In de Randstad wordt van OV-reizen bijna een derde van de reistijd doorgebracht in het voertuig. De rest van de tijd bestaat uit het voor- en natransport, wachten en overstappen. Op korte afstanden is het aandeel van de reistijd zelfs maar 20%⁷⁷. De fiets wordt de afgelopen jaren steeds vaker als voor- en natransport gebruikt in combinatie met de trein. De afgelopen tijd wordt er relatief minder vaak gebruikt gemaakt van bus, tram en metro als voor- en natransport⁷⁸.

⁷⁷ Hilbers et al., *Openbaar vervoer, ruimtelijke structuur en flankerend beleid: de effecten van beleidsstrategieën*. Den Haag, 2009.

⁷⁸ Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, *Mobiliteitsbeeld 2017*. Den Haag, 2017.

Pendel in de grensregio's

In de grensregio's bevindt zich op bepaalde plaatsen een behoorlijk aantal banen op korte afstand over de grens. De grens tussen Nederland, Duitsland en België blijkt nog steeds een zeer grote barrière te vormen voor de arbeidsmarkt aan weerszijden ervan. De grensoverschrijdende pendel tussen Nederland en de buurlanden is in 2012 beperkt en ten opzichte van 2008 zelfs afgenomen. De totale pendelstroom is slechts 5% van wat mogelijk zou zijn, uitgaande van het aantal banen én inwoners binnen acceptabele woon-werkreistijd van de grens⁷⁹.



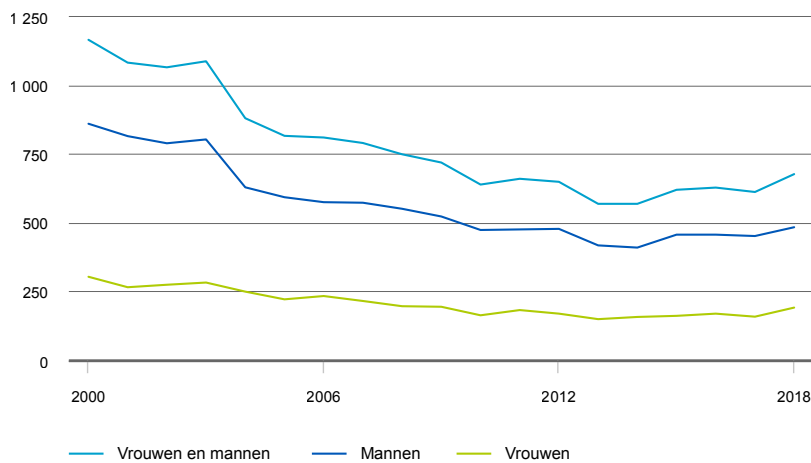
Figuur 19: Aantal pendelaars en migranten in 2014⁸⁰

De verkeersveiligheid in Nederland wordt elk jaar weergegeven door cijfers van het CBS⁸¹:
 “In 2018 vielen 678 verkeersdoden, 10,6% meer dan in 2017. Dat is de grootste toename sinds 1989. Aan de daling van het aantal verkeersdoden sinds de jaren zeventig is in 2014 een eind gekomen. Vorig jaar kwamen 485 mannen en 193 vrouwen om in het verkeer. Zowel onder mannen als vrouwen nam het aantal verkeersdoden toe. In 2018 kwamen 233 inzittenden van een personenauto om het leven, 173 bestuurders en 60 passagiers. Hiernaast overleden bij een verkeersongeluk onder andere 228 fietsers (op een gewone of elektrische fiets), 54 voetgangers, 44 bestuurders van een scootmobiel, 42 motorrijders en 38 brom- en snorfietzers.”

⁷⁹ PBL, *Monitor Infrastructuur en Ruimte*. Den Haag, 2018.

⁸⁰ Zie: <https://www.pbl.nl/infographic/aantal-pendelaars-en-migranten-2014>

⁸¹ CBS, 11 procent meer verkeersdoden in 2018, zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/16/11-procent-meer-verkeersdoden-in-2018>, Den Haag.



Figuur 20: Verkeersdoden naar geslacht⁸²

Ontwikkelingen/onzekerheden

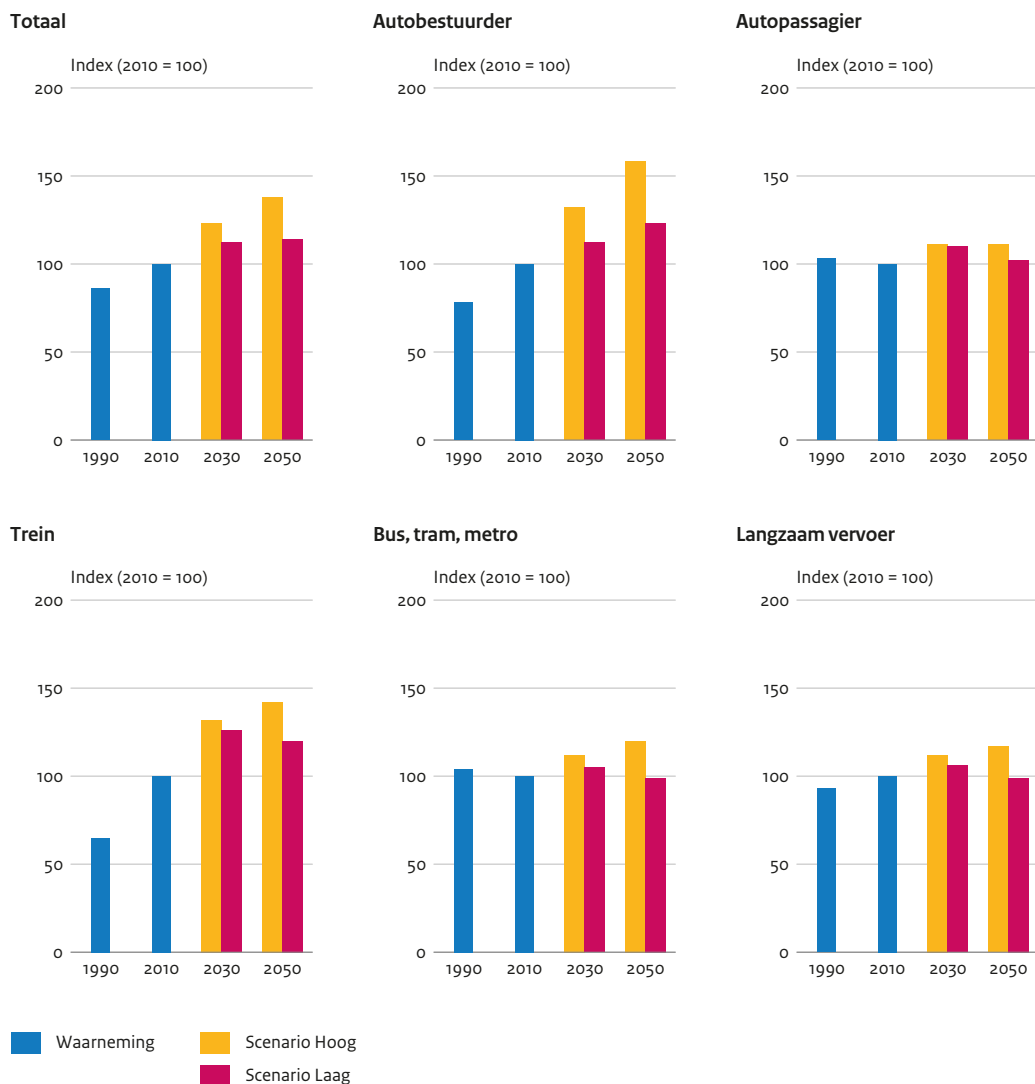
Door de economische en demografische groei en verbeteringen van de infrastructuur zal het totaal aan afgelegde kilometers in Nederland toenemen (figuur 21). Er zullen niet zozeer meer reizen worden gemaakt, maar vooral langere reizen. Het aantal reizigerskilometers zal in vergelijking met 2010 naar verwachting toenemen met 14% (laag scenario) tot ruim een derde in 2050 (hoog scenario). Vooral de bevolkingsgroei, verandering van bevolkingssamenstelling en de welvaartsontwikkeling zijn bepalend voor deze toename.

Naar verwachting zal het autobezit blijven groeien. De groei zal echter minder sterk zijn dan de afgelopen decennia. Hierdoor is de groei van het aantal reizigerskilometers voor de autobestuurder het sterkst. Het autogebruik als passagier neemt tot 2030 bescheiden toe, daarna volgt stabilisatie of afname. Het treingebruik zal naar verwachting sterk toenemen tot 2030. Na 2030 laat het lage scenario een lichte afname zien terwijl in het hoge scenario een verdere toename te zien is. De bus, tram en metro laten een kleine groei zien. Dit komt door de opkomst van de elektrische fiets en de stijging van het autobezit. Langzaam verkeer (lopen en fietsen) neemt ook beperkt toe. Door de vergrijzing zal langzaam vervoer toenemen, maar het gestegen autobezit zal ervoor zorgen dat mensen minder kilometer te voet of te fiets afleggen⁸³.

Daarnaast zal binnen de stijging van het autobezit ook het aandeel elektrische auto's gaan toenemen. Vooral in grote steden kan ook het gebruik van elektrische deelauto's toenemen. Dit heeft gevolgen voor de laad- en tankinfrastructuur. Een stijging van het aantal elektrische auto's vereist ook een toename van het aantal publieke laadpalen.

⁸² Zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/16/11-procent-meer-verkeersdoden-in-2018>

⁸³ PBL en CPB, *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving, Cahier Mobiliteit*. Den Haag, 2015.



Figuur 21: Afgelegde kilometers naar modaliteit volgens WLO-scenario's⁸⁴

In de NMCA-2017⁸⁵ zijn de verwachte opgaven voor de zichtjaren 2030 en 2040 beschreven: het gebruik van het hoofdwegennet zal in de toekomst de stijgende lijn voortzetten. In 2030 bestaan er hierdoor in beide scenario's potentiële knelpunten in het personenvervoer, met name in het gebied grofweg omsloten door de zeshoek Amsterdam–Zwolle–Arnhem–Eindhoven–Breda–Den Haag. Vooral rondom de 5 grote steden zal filevorming toenemen. Het totaal aantal voertuigverliesuren blijft in 2030 in het lage scenario vergelijkbaar met het niveau in 2014. Dit is een daling ten opzichte van de situatie in 2016. In het hoge scenario stijgt het totaal aantal voertuigverliesuren met circa 70% ten opzichte van 2014. Op het spoor zijn er in 2030 potentiële knelpunten tussen de steden in de Randstad en op de verbindingen naar de landsdelen. In de grote steden bevinden de potentiële knelpunten zich met name op tram- en metrolijnen. Verder zijn er potentiële knelpunten bij busstations of op binnenstadassen buiten de Randstad zoals in Leeuwarden, Groningen, Zwolle, Nijmegen, Eindhoven en Breda.

⁸⁴ PBL en CPB, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier mobiliteit. Den Haag, 2015.

⁸⁵ Ministerie van IenM, Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse 2017. Den Haag, 2017.

In de periode tussen 2030 en 2040 neemt de mobiliteit en het gebruik van de netwerken verder toe. Hierdoor breiden de potentiële knelpunten in het personenvervoer zich in de zeshoek uit en ontstaan aanvullende potentiële knelpunten. Potentiële knelpunten op de weg en in het OV nemen toe op drukke verbindingen binnen, rond en tussen de grote steden (Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Utrecht en Eindhoven). Andere potentiële knelpunten zijn gesignaleerd op de verbinding richting Amersfoort, Zwolle, Breda, Tilburg, Den Bosch, en Arnhem-Nijmegen (zie figuur 22). Voor het OV ontstaan in deze gebieden potentiële knelpunten in de hele keten (OV-verbindingen, fietsenstallingen, stationscapaciteit, treinbezetting, opstelreinen voor de extra lange treinen, tram- en metrolijnen en bereikbaarheid van grote busstations).

Innovaties in het mobiliteitssysteem (zoals zelfrijdende auto's, openbaar vervoer of e-bikes) of een andere ruimtelijke ontwikkeling dan verwacht in de scenario's, kunnen van grote invloed zijn op de ontwikkeling van de mobiliteit. Zo leidt een hoger aandeel van de e-bike, samen met een comfort- en snelheidsverbetering en een beter netwerk in en naar de steden, tot een groei van het aantal verplaatsingen met de fiets. De e-bike is dan een concurrent voor zowel OV als de auto⁸⁶. Daarnaast kunnen data- en IT-toepassingen het mogelijk maken om de mobiliteit nog beter te spreiden over tijd en type vervoer, bijvoorbeeld door autoverkeer en OV goed op elkaar af te stemmen.



- | | |
|--|--|
| weg en OV bij Laag en/of Hoog scenario | spoortraject bij Laag scenario |
| wegtraject bij Laag scenario | spoortraject bij Hoog scenario |
| wegtraject bij Hoog scenario | bus, stallingcapaciteit en/of transfercapaciteit bij Laag scenario |

Figuur 22: Potentiële vervoersknelpunten personenmobiliteit⁸⁶

⁸⁶ Ministerie van IenM. *Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse 2017*. Den Haag, 2017.

4.2 Duurzame mobiliteit

Centraal in de vergroening van de mobiliteitssector staat de beweging naar het gebruik van meer duurzame energie voor alle transportmodaliteiten op weg, water en in de lucht. Naast een gedragsverandering in onze personenmobiliteit die zal leiden tot minder kilometers, meer deelauto's, meer fietsen en OV, vindt een transitie plaats naar 0% fossiele brandstoffen in het vervoer. Dit vraagt om inzet op batterij (hernieuwbaar), elektrisch, groene waterstof, zonne-energie, hernieuwbare brandstoffen zoals Power-to-X en synthetische brandstoffen en duurzame biobrandstoffen. De verwachting is dat de elektrificering van het personenvervoer en korte afstandstransport zich sterk zal versnellen de komende jaren, waardoor de emissiereducties op deze wijze gerealiseerd kunnen worden, en grootschalige inzet van biomassa in deze sectoren niet noodzakelijk is voor het bereiken van de nationale doelstellingen⁸⁷.

Verandering in mobiliteitsgedrag is – naast technologische ontwikkelingen in de aandrijving van vervoersmiddelen of de brandstoffen die daarvoor worden gemaakt – een belangrijke sleutel die tot CO₂-reductie zal leiden. Het zijn uiteindelijk de keuzes die reizigers maken die de uitstoot bepalen. Doordat de schoonste vorm van de verschillende modaliteiten kan worden gekozen, verduurzamen we ons reisgedrag en verminderen we de CO₂-uitstoot.

4.3 Luchtvaart

Huidige situatie

De luchtvaart is de afgelopen jaren gegroeid. In 2018 vlogen 79,6 miljoen passagiers via Nederlandse luchthavens. Van en naar Schiphol vlogen 71 miljoen passagiers. Het aantal passagiers via Schiphol groeide met 3,7% ten opzichte van een jaar eerder. Op de overige nationale luchthavens checkten in 2018 ruim 8,6 miljoen passagiers in en uit, 10,8% meer dan in 2017. Van deze passagiers vlogen er 6,2 miljoen via Eindhoven, de tweede luchthaven van Nederland. In vergelijking met 2017 zijn dit 9,4% meer reizigers voor deze luchthaven. Rotterdam The Hague volgde met ruim 1,9 miljoen passagiers, ruim 10% meer dan in 2017. Maastricht Aachen liet met ruim 64% de sterkste groei zien. Op Groningen Eelde steeg het aantal passagiers met ruim 13%. Maastricht en Groningen verwerken relatief weinig passagiers: slechts 0,6% van alle vliegpassagiers vloog via deze luchthavens⁸⁸.

Ontwikkelingen/onzekerheden.

Voor 2019 verwacht het KiM een toename van de passagiersbewegingen op Schiphol en op de regionale vliegvelden met 2,6%. Het totaal aantal passagiersbewegingen op de Nederlandse luchthavens stijgt hierdoor naar verwachting tot circa 82 miljoen⁸⁹. In overleg met het Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het lange termijn luchtvaartprognose- en simulatiemodel AEOLUS geactualiseerd en verfijnd. Uit het rapport "Actualisatie Aeolus 2018 en geactualiseerde luchtvaartprognoses⁹⁰" blijkt dat de vraag naar luchtvaart in de toekomst blijft groeien. De prognoses zonder capaciteitsrestricties laten een behoeftegroei in het passagiersvervoer zien van 2,1% per jaar tot 2030 bij het scenario Laag en 4,4% per jaar bij het scenario Hoog. De uitgangspunten voor deze scenario's zijn terug te vinden in het rapport.

In welke omvang de luchtvaart op Schiphol zich zal ontwikkelen is onder andere afhankelijk van de vervoersvraag, technologische innovaties, de beschikbaarheid van middelen en de mate van beperkende groeimaatregelen. De inzet van het kabinet en andere betrokkenen is erop gericht om een balans te vinden tussen de hinder, uitstoot en de (ruimtelijke) beperkingen die uit de luchtvaart voortvloeien

⁸⁷ Ministerie van EZK, *Klimaatakkoord*. Den Haag, 2019.

⁸⁸ CBS. *Hoeveel passagiers reizen via Nederlandse luchthavens?* Geraadpleegd van: <https://www.cbs.nl/nl-nl/faq/luchtvaart/hoeveel-passagiers-reizen-via-nederlandse-luchthavens-#id=undefined>

⁸⁹ KiM, *Mobiliteitsbeeld 2018*. Den Haag, 2018.

⁹⁰ Significance en TO70, *actualisatie Aeolus 2018 en geactualiseerde luchtvaartprognoses*. 2019. Geraadpleegd via <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/05/17/bijlage-1-aeolus-rapport-met-gecorrigeerde-2030-groefactoren>

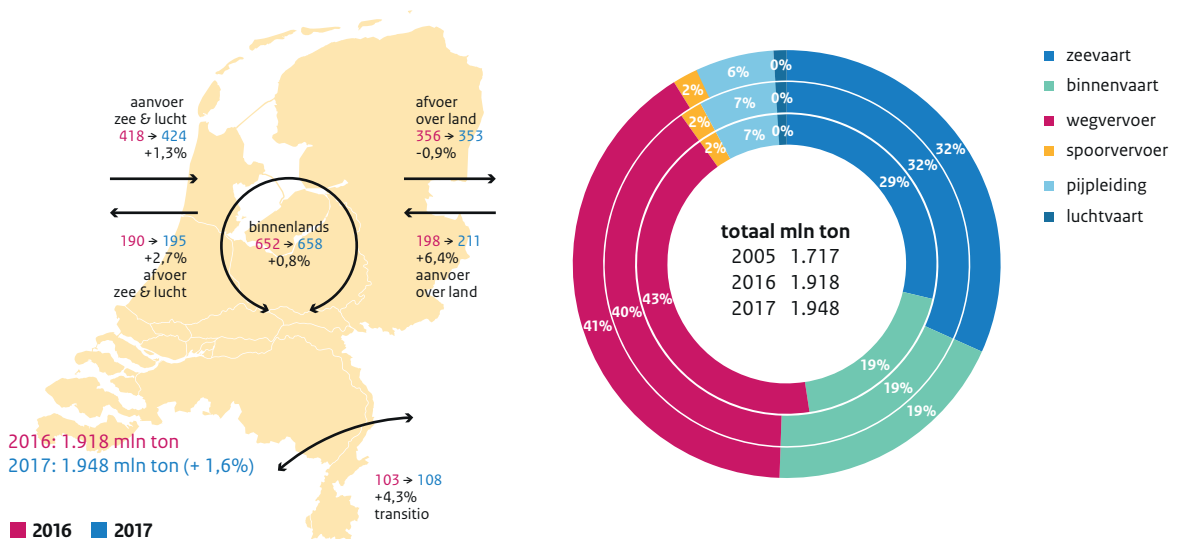
enerzijds en het waarborgen van de functie die de luchtvaart voor de internationale bereikbaarheid van ons land heeft anderzijds. In de trajecten van de Luchtvaartnota 2020-2050 en de Luchtruimherziening worden keuzes gemaakt die relevant zijn voor de luchtvaart zelf, maar ook voor klimaat, gezondheid, veiligheid, economie en ruimtegebruik op de grond.

4.4 Goederenvervoer

Huidige situatie

Het goederenvervoer op Nederlands grondgebied (zowel vervoerd gewicht als ladingtonkilometers) is sinds 2012 blijven stijgen⁹¹. De internationale corridors naar Duitsland, België en verder zijn belangrijk in het goederenvervoer: de totaal vervoerde tonnages in Nederland in 2017 betrof rond de 34% internationaal vervoer over land (inclusief transitio). Ook het binnenlandse vervoer in en tussen de stedelijke gebieden, ongeveer een derde van het totaal vervoerde tonnages in Nederland, is een belangrijk onderdeel van het goederenvervoer. Dit vindt voor een groot deel over de weg plaats en betreft vaak transport over kortere afstanden.

Het goederenvervoer groeide in 2017 met 1,6% tot 1,95 miljard ton, de hoogste waarde ooit. In 2017 nam vooral het internationale vervoer toe. De aandelen van de verschillende vervoerwijzen zijn in 2017 nauwelijks veranderd. Ten opzichte van 2005 nam het aandeel wegvervoer af en het aandeel zeevaart toe. De luchtvracht groeide in 2017 net als in voorgaande jaren naar een historisch hoogtepunt, van nu 1,8 miljoen ton. De totale overslag van goederen, gemeten in tonnen in de Nederlandse zeehavens, steeg in 2017 van 607 naar 617 miljoen ton. Dit is in lijn met de langjarige trend. Het aandeel van de Nederlandse zeehavens in de overslag in de Hamburg-Le Havre range is 47,5% in 2017. De overslag van containers in Rotterdam steeg in 2017 naar een nieuw record, namelijk van 12,4 naar 13,7 miljoen twenty feet equivalent units (TEU). Het aandeel van Rotterdam in de Hamburg-Le Havre range ligt boven de 31%. In het achterlandvervoer van containers liet het zee-zeevervoer in 2017 een sterke groei zien tot 4,9 van de 13,7 miljoen TEU die in Rotterdam werden overgeslagen. Het containervervoer over weg, spoor en binnenvaart van en naar Rotterdam nam eveneens toe, namelijk van 8,3 miljoen naar 8,8 miljoen TEU.



Figuur 23: Ontwikkeling van de verdeling van het goederenvervoer over de vervoerwijzen (naar tonnage)⁹²

⁹¹ KiM, Mobiliteitsbeeld 2018. Den Haag, 2018; en KIM, Mobiliteitsbeeld 2017. Den Haag, 2017.

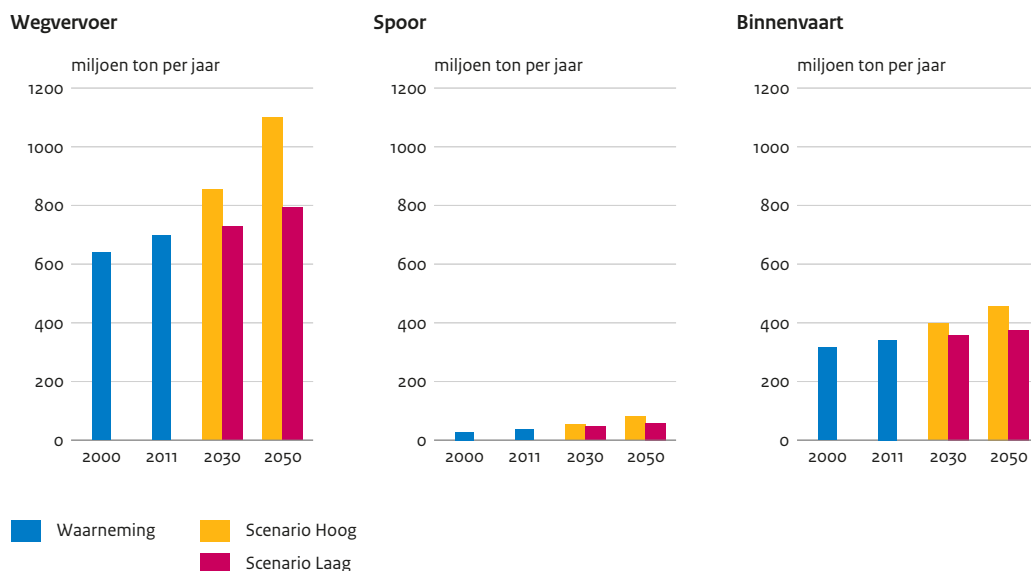
⁹² KiM, Mobiliteitsbeeld 2018. Den Haag, 2018.

Ontwikkelingen/onzekerheden

De verwachting is dat het goederenvervoer de komende decennia wederom flink zal stijgen. De WLO-scenario's laten een jaarlijkse groei zien van het vervoerde gewicht over land van 0,3% in het lage scenario en een groei van 1% per jaar in het hoge scenario⁹³. Deze stijging is vooral te danken aan de internationale en binnenlandse economische ontwikkelingen.

De toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving⁹⁴ laat zien dat de groei van het aantal ritten in het wegvervoer minder sterk is dan de groei van het aantal tonnen. Respectievelijk 27% groei tegenover 57% groei in 2050 (hoog scenario). In het lage scenario is het groeiverschil ook zichtbaar: 1% toename van het totaal aantal ritten tegen 14% toename van het totaal aantal vervoerde tonnen. Deze verschillen worden veroorzaakt door de veranderde ontwikkelingen in de logistieke organisatie. Daarnaast zorgen factoren als hogere beladingsgraden, efficiëntie winst door inzet van zwaardere voertuigen en een toename van het aandeel beladen voertuigen voor minder ritten per vervoerde ton.

De stijging van het aantal goederen dat de komende jaren vervoerd zal worden, vraagt ook om ruimte voor de ontwikkeling van havens en andere voorzieningen als truckparkings, kades, etc. voor transport, ontvangst, opslag en handeling van goederen. Dit kan ook zorgen voor een verdere toename van distributie- en logistieke centra. In figuur 24 is te zien dat wegvervoer ook in de toekomst de grootste categorie zal zijn. Relatief gezien stijgt echter het spoorvervoer het sterkst.



Figuur 24: Vervoerd gewicht over land naar modaliteit volgen WLO-scenario's⁹⁵

Stedelijke bevoorrading is essentieel voor het functioneren van steden en de stedelijke economie⁹⁶. De opkomst van het thuiswinkelen en de mede daardoor veranderende winkelvoorraad hebben invloed op de stedelijke bevoorradingstromen. Dat consumenten meer online besteden en relatief minder in fysieke winkels, betekent dat het bevoorradingverkeer eerder af- dan toeneemt. Dat beeld geldt in principe ook voor het personenverkeer met winkelmotief. De vraag is echter of dit bij (de huidige) aantrekkelijke economie ook zo blijft. Door de druk op de bundeling van goederen en op het gebruik van schone voertuigen vanuit de doelstelling van verschillende gemeenten van zero emissie, kan de proble-

⁹³ PBL en CPB, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Achtergrondrapport goederenvervoer en zeehavens. Den Haag, 2016.

⁹⁴ PBL en CPB, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Den Haag, 2015.

⁹⁵ PBL en CPB, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier Mobiliteit. Den Haag, 2015. Zie: https://www.wlo2015.nl/wp-content/uploads/PBL_2015_WLO_Mobiliteit_1686.pdf

⁹⁶ Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Stedelijke Bevoorrading. Den Haag, 2017.

matiek verminderd worden. Het internetwinkelen neemt jaarlijks toe. Ook de supermarktproducten worden meer en meer thuisbezorgd. Door de toename van het thuisbezorgen is de verwachting dat het bestelautoverkeer in de woonwijken toeneemt. Dat leidt niet direct tot een verkeerschaos in de woonwijken: het thuisbezorgverkeer is daarvoor nog te beperkt van omvang. Een deel van dit verkeer verplaatst zich van het winkelgebied naar de woonwijken. Hierdoor verspreidt het verkeer zich over een groter gebied.

In de NMCA-2017⁹⁷ zijn ook de verwachte opgaven voor het goederenvervoer voor de zichtjaren 2030 en 2040 beschreven. De groei in het goederenvervoer zal op een aantal corridors potentiële knelpunten op de weg, het spoor of de vaarwegen kunnen laten ontstaan. Deze potentiële knelpunten kunnen ontstaan bij de corridor Rotterdam–Duitsland. Hier kan de binnenvaart, door klimaatverandering en bodemerosie, te maken krijgen met beperkingen in vaardiepte op de Waal en de Rijn. Het potentiële tekort aan treinpaden voor goederen op het spoor richting Duitsland kan ervoor zorgen dat vervoerders op enkele trajecten geen gebruik meer kunnen maken van hun voorkeursroute. De corridors van Rotterdam naar België en Noord-Nederland hebben verschillende potentiële sluisknelpunten en brugknelpunten. Daarnaast krijgen vervoerders op deze corridors last van structurele files op de weg.



- ➔ Weg, vaarweg en spoor in Laag en/of Hoog scenario
- ➔ Weg en vaarweg in Laag en/of Hoog scenario

Figuur 25: Potentiële vervoersknelpunten goederenvervoer⁹⁸

⁹⁷ Ministerie van IenM, *Nationale Markt- en Capaciteitanalyse 2017*. Den Haag, 2017.

⁹⁸ Ministerie van IenM, *Nationale Markt- en Capaciteitanalyse 2017*. Den Haag, 2017.

5. Waarborgen van een goede toegankelijkheid van de leefomgeving

Huidige situatie

Op tal van gebieden in het leven ervaren mensen met een beperking nog drempels die het meedoen in de samenleving in de weg staan. Het gaat om circa 2 miljoen mensen. Sommigen hebben een zichtbare beperking, zoals iemand in een rolstoel of iemand met een blindengeleidehond of taststok. Er zijn ook veel onzichtbare beperkingen, als dyslexie of autisme. Onderzoeken laten zien dat mensen met een beperking gemiddeld minder deelnemen aan de samenleving dan mensen zonder beperking. Soms komt dit voort uit eigen keuze of persoonlijke voorkeur. Een deel van de drempels die het meedoen in de samenleving in de weg staan, heeft te maken met fysieke toegankelijkheid. Fysieke toegankelijkheid is de eigenschap van buitenruimten, gebouwen en woningen die maakt dat mensen - divers als ze zijn - er kunnen doen wat ze er volgens de bestemming moeten kunnen doen⁹⁹.

Mensen met een beperking komen knelpunten tegen bij het gebruik van openbare ruimten en gebouwen en bij het openbaar vervoer. Bij de toegankelijkheid van de openbare ruimte betreft het vaak obstakels op straat. Zo leveren reclameborden van winkels, vuilnisbakken en fietsen in het voetgangersgebied hindernissen op voor mensen met een lichamelijke of visuele beperking. Ook zijn openbare gebouwen zoals winkels, horecagebouwen, musea, bioscopen en theaters nog niet altijd goed toegankelijk. Er zijn drempels, balies zijn te hoog voor rolstoelers, toegankelijke toiletten ontbreken en sommige gebouwen zijn alleen per trap bereikbaar. Zelfstandig wonen is voor veel personen met een beperking nog geen realiteit. Nog steeds wonen veel mensen in instellingen. Zij hebben onvoldoende middelen om een eigen huishouding te voeren en er is onvoldoende aanbod van passende en betaalbare woningen¹⁰⁰.

Van de totale bevolking maakt 74% regelmatig gebruik van voorzieningen in de eigen omgeving of wijk. Bij mensen met een lichamelijke beperking ligt dit percentage op 66% en bij mensen met een verstandelijke beperking op 40%. Van de totale bevolking maakt 61% regelmatig gebruik van het openbaar vervoer versus 54% van de mensen met een lichamelijke beperking en 44% van de mensen met een verstandelijke beperking¹⁰¹.

Ook voor mensen met een beperking is het belangrijk om van onze natuur te kunnen genieten. Routes door de natuur missen veelal duidelijke informatie over de geschiktheid en toegankelijkheid voor rolstoel of scootmobiel. Vooraf moet duidelijk zijn wat de ondergrond is van een pad (zand, klei, grind), waar even gerust kan worden, of er hellingen zijn op de route en waar er klaphekken, wildroosters of andere obstakels zijn. Het is ook belangrijk dat er natuurspeelplekken zijn waar kinderen met en zonder beperking samen met elkaar kunnen spelen¹⁰².

Ontwikkelingen/onzekerheden

Naar verwachting zal met de implementatie van de Wet gelijke behandeling op grond van handicap of chronische ziekte de toegankelijkheid van woningen en gebouwen, de openbare ruimte en het openbaar vervoer voor mensen met een beperking verbeteren. Vanwege de vergrijzing en de extramuralisering zal het aantal mensen met een mentale en/of fysieke beperking, dat thuis woont, steeds verder toenemen. Met het programma 'onbeperkt meedoen'¹⁰³ heeft het kabinet haar ambities geformuleerd om tot een

⁹⁹ Wijk, M., *Handboek voor Toegankelijkheid*. 2012.

¹⁰⁰ College voor de Rechten van de Mens, *VN-verdrag handicap in Nederland 2017, Jaarlijkse rapportage over de naleving van het VN-verdrag handicap in Nederland en persbericht daarbij*, 2017.

¹⁰¹ Nivel, *Participatiemonitor 2008 – 2016*. 2018.

¹⁰² Ministerie van VWS, *Programma onbeperkt meedoen*. Den Haag, 2018.

¹⁰³ Zie actielijnen 'Bouwen en wonen' en 'Vervoer' in Ministerie van VWS, *Programma onbeperkt meedoen*. Den Haag, 2018.

toegankelijker en meer inclusieve samenleving te komen. Daarnaast heeft het kabinet met het actieplan Toegankelijkheid voor de bouw (18 januari 2018) samen met een groot aantal partijen, in zowel de ontwikkel- als bouwkolom als met mensen met een beperking zelf en de organisaties die hen vertegenwoordigen, een beweging in gang gezet die moet leiden tot verbetering van de toegankelijkheid van woningen en gebouwen.

In het OV wordt reeds jaren gewerkt aan verbetering van toegankelijkheid. Een van de opgaves is het toegankelijk maken van alle stations van het hoofdrailnet in Nederland. ProRail voert daarom het Programma Toegankelijkheid Stations uit. In 2030 zullen alle stations toegankelijk zijn.

Materieel in het OV wordt stapsgewijs toegankelijk. Alle nieuwe treinen van de NS worden bijvoorbeeld toegankelijk gebouwd. Bussen zijn allemaal al toegankelijk, trams voor een deel. Nieuwe en grootschalig verbouwde haltes van bussen en trams worden toegankelijk gemaakt, waar dit mogelijk is. Nieuwe streefcijfers voor toegankelijk vervoer zijn in het kader van Onbeperkt Meedoen onderwerp van gesprek tussen het ministerie van IenW en de OV-bedrijven.

Ook de omgeving van stations krijgt aandacht. Onlangs zijn in het kader van Iedereen onderweg, vernieuwingsagenda voor doelgroepenvervoer en openbaar vervoer¹⁰⁴, twee scans opgeleverd. Gemeenten kunnen met deze scans de toegankelijkheid van hun stationsomgeving onder de loep nemen, zodat deze bevindingen kunnen worden meegenomen in het verdere proces naar een betere stationsomgeving.

De inrichting van de fysieke leefomgeving heeft ook invloed op de snelheid en effectiviteit van de nood- en hulpdiensten. Hulpverleners kunnen sneller optreden als de toegankelijkheid van gebieden, bouwwerken, bedrijven en evenemententerreinen doordacht is. Zo kunnen zij mensen sneller bereiken en in veiligheid brengen. Het is hiervoor van belang dat er rekening wordt gehouden met de toegankelijkheid van nood- en hulpdiensten bij de inrichting van de fysieke leefomgeving.

¹⁰⁴ Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Ministerie van VWS, *Iedereen onderweg: vernieuwingsagenda doelgroepenvervoer en openbaar vervoer*. Den Haag, 2019.

6. Zorg dragen voor nationale veiligheid en ruimte bieden aan militaire activiteiten

Huidige situatie

Voor de nationale veiligheid en om militaire eenheden inzet gereed te maken en te houden is ruimte voor militaire activiteiten in de fysieke leefomgeving nodig. Defensie bezit in totaal 464 locaties in binnen- en buitenland. In Nederland gaat het naast de gebouwde omgeving (600 hectare bebouwd vloeroppervlak) ook om een omvangrijk terreinbestand (circa 35.000 ha terrein, waarvan circa 26.000 ha aan oefen- en schietterreinen). Het indirect ruimtegebruik voor de nationale veiligheid en militaire activiteiten betreft gebieden buiten de defensie terreinen waarbij militaire activiteiten beslag leggen op de gebruiksruimte in de fysieke leefomgeving. Hierbij kan gedacht worden aan geluidszones, externe veiligheidszones (rondom opslag van munitie en andere brandbare en gevaarlijke stoffen), bouwbeperkingen rondom vliegvelden, laagvlieg oefengebieden en -routes en radarverstoringengebieden (met beperkingen voor de plaatsing van hoge objecten zoals windmolens). Ook op de grote wateren (waaronder de Noordzee), liggen militaire oefengebieden of is er sprake van indirect ruimtebeslag door Defensie. De doorwerking van het directe en indirecte ruimtebeslag van Defensie in de ruimtelijke besluitvorming van andere overheden is geborgd door middel van het Besluit- en het Reglement algemene regels ruimtelijke ordening (Barro en Rarro). Ook de Omgevingswet voorziet hierin.

Defensie is in alle provincies vertegenwoordigd, maar niet overal in gelijke mate. Defensie heeft met haar kazernes, luchthavens en de marinehavens impact op de omgeving. Dat kan zich op tal van manieren manifesteren: door overlast van langsrijdende voertuigen, geluid van overvliegende straaljagers en helikopters, door het bieden van werkgelegenheid en door in voorkomend geval ondersteuning te bieden bij grotere evenementen zoals een avondvierdaagse en officiële gelegenheden zoals een dodenherdenking. Bij grootschalige crisis kan een kazerne in de buurt van nut zijn voor de ondersteuning van ordediensten en hulpverlening. Ook het vertrek van een defensie-eenheid en sluiting van een defensie-inrichting heeft impact: voor de lokale en regionale samenleving, voor economie en werkgelegenheid en voor de ruimtelijke ordening.

Defensie beschikt over diverse grotere infrastructuurwerken zoals de defensie pijpleidingen, kust- en oeverwerken (zowel zout als zoet) en de start- en rolbanen. Daarnaast beschikt Defensie over een groot netwerk van ondergrondse infrastructuur. Geen enkel object kan functioneren zonder de aanwezigheid van bijvoorbeeld elektriciteitsleidingen, waterleidingen, riolering en datanetwerken. Een deel van de Defensielocaties ligt buitendijks. De oefenterreinen, die meestal toegankelijk zijn voor recreatie, hebben hoge natuurwaarden en maken in de meeste gevallen onderdeel uit van een Natura-2000 gebied en het Natuur Netwerk Nederland. Ook hebben Defensielocaties soms een landschappelijke, natuurlijke of cultuurhistorische waarde of hebben gebouwen een monumentenstatus.

Het ruimtebeslag van Defensie is in de afgelopen decennia sterk gekrompen, waarbij veel locaties (zoals bijvoorbeeld Vliegbases Soesterberg en Twente en de Alexanderkazerne) zijn afgestoten. Er zijn ook enkele locaties vernieuwd en/of uitgebreid zoals de Kromhout kazerne en de Koningin Maxima kazerne.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Met het uitkomen van de Defensienota 2018¹⁰⁵ is de lijn van groei ingezet, na decennia van bezuinigen wordt er weer geïnvesteerd in Defensie en de organisatie moet ombuigen van krimp naar groei. Dit vindt plaats in een omgeving die aan verandering onderhevig is. Het veranderende dreigingsbeeld, klimaatverandering, internationale defensiesamenwerking en technologische ontwikkelingen zijn factoren die de benodigde ruimte voor de nationale veiligheid en militaire activiteiten in belangrijke mate beïnvloeden. Door de NAVO, maar ook door de EU, wordt bovendien een dwingender beroep op Nederland gedaan.

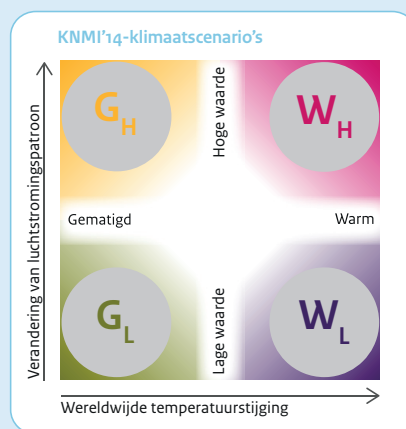
Om de voorziene groei van Defensiecapaciteiten, waarvan het eindbeeld door de invloeden van buitenaf nog onzeker is, te kunnen accommoderen is er behoefte aan ruimte om te ontwikkelen. Dat wil zeggen dat op bestaande of nieuwe terreinen ruimte moet worden gecreëerd om bestaande eenheden te kunnen uitbreiden of nieuwe eenheden te kunnen huisvesten, mocht dat in de toekomst noodzakelijk zijn. Dit betreft niet alleen fysieke ruimte in de vorm van gebouwde omgeving, maar soms ook indirect ruimtegebruik voor bijvoorbeeld geluid, externe veiligheid en bouwbeperkingen. Een spreiding van Defensielocaties over het land blijft van belang voor het verminderen van de (operationele) kwetsbaarheid, voor het ondersteunen van operationele inzet voor de nationale taken in heel Nederland en het spreiden van voor de omgeving belastende activiteiten. Dat laat onverlet dat het omwille van doelmatigheid wenselijk blijft om bepaalde activiteiten te clusteren en te combineren, zodat militaire activiteiten kunnen worden geconcentreerd op grotere locaties. Maar ook dat operationele eenheden zoveel mogelijk worden gehuisvest op plaatsen binnen redelijke afstand van de oefenmogelijkheden. Daarbij gaat het onder meer om toegang tot zee, oefenterreinen, vliegvelden en schietbanen.

¹⁰⁵ Ministerie van Defensie, Defensienota. Den Haag, 2018.

Klimaatverandering

In 2015 was het wereldwijd ongeveer 1°C warmer dan in de periode 1850-1900. In Nederland is de temperatuur sinds 1900 bijna tweemaal zo hard gestegen (1,8°C) als het wereldgemiddelde. De kans op het aantal zomerse dagen en een hittegolf is vergeleken met het begin van de vorige eeuw sterk vergroot. Daarnaast is een sterke opwaartse trend zichtbaar in de maximumtemperatuur tijdens een hittegolf. De jaarlijkse hoeveelheid neerslag is tussen 1910 en 2015 met 27% toegenomen. Ook nam de intensiteit van zware buien die voor wateroverlast zorgen met ruim 20% toe, evenals de frequentie en intensiteit van hagel. Tegelijkertijd komen droogte en langere perioden van extreme warmte nu iets vaker voor dan in 1951. Veranderingen van wind en stormen vallen binnen de natuurlijke variabiliteit.

Volgens het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is het uiterst waarschijnlijk (meer dan 95% kans) dat het grootste deel van de opwarming sinds de periode 1850-1900, waarschijnlijk 0,8-1,2°C, is toe te schrijven aan menselijke invloed. De mens is op grote schaal bezig om de samenstelling van de atmosfeer te veranderen, onder andere door de verbranding van fossiele brandstoffen en via ontbossing. Hierdoor komt er veel extra kooldioxide (CO₂) vrij in de atmosfeer. Andere belangrijke broeikasgassen waarvan de hoeveelheid in de atmosfeer toeneemt door toedoen van menselijk handelen zijn methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en ozon (O₃)¹⁰⁶. De toename in de atmosfeer van deze gassen versterkt het broeikaseffect en dit leidt tot een warmer klimaat.



Het klimaat zal de komende eeuwen blijven veranderen, maar in welke mate en met welke snelheid is niet precies te zeggen. Naast het feit dat nog niet alles in detail begrepen wordt, hangt dit samen met ontwikkelingen in de wereld, zoals bevolkingsgroei en de uitvoering van de afspraken over het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen. De klimaatscenario's 2014 van het KNMI (zie figuur) geven de mogelijke veranderingen in Nederland rond 2050 en 2085 weer ten opzichte van het klimaat in de periode 1981-2010. De vier KNMI'14-scenario's verschillen in de mate waarin de wereldwijde temperatuur stijgt ('Gematigd' en 'Warm') en de mogelijke verandering van het luchtstromingspatroon ('Lage waarde' en 'Hoge waarde')¹⁰⁷.

¹⁰⁶ Ozon wordt niet direct uitgestoten door menselijk handelen, maar gevormd in de atmosfeer door fotochemische processen die worden beïnvloed door de uitstoot van stikstofoxiden, methaan, koolmonoxide en vluchtige organische stoffen. Zie: RIVM, *Dossier Ozon 2011*. 2011.

¹⁰⁷ KNMI, *KNMI'14-klimaatscenario's. Scenario's samengevat*. De Bilt, 2014.

Enkele aspecten uit deze scenario's zijn:

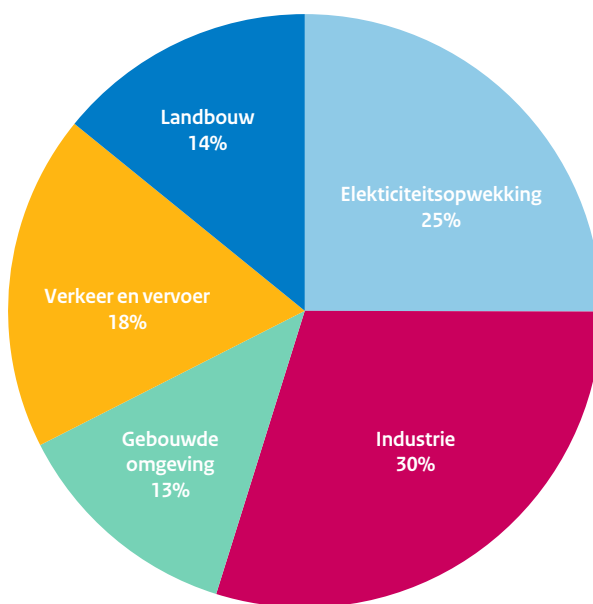
- Een gemiddelde temperatuurstijging van 1,0 tot 2,3°C en een zeespiegelstijging van 15 tot 40 centimeter rond 2050 ten opzichte van de periode 1981-2010;
- De jaarlijkse neerslag neemt in die periode mogelijk met 2,5 tot 5,5% toe;
- De frequentie en intensiteit van extreme neerslag neemt in alle seizoenen toe;
- De intensiteit van heftige regen- en hagelbuien en het aantal blikseminslagen en sterke windstoten nemen toe met 10 tot 15% per graad opwarming;
- Droogte (neerslagtekort dat eens in de 10 jaar voorkomt) kan rond 2050 zo'n 5 tot 25% sterker zijn dan in de periode 1981-2010.

De mate en snelheid van de zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering kent op lange termijn grote bandbreedtes, met name door onzekerheid over bijdrage van het afsmelten van Antarctica. De Deltascenario's, die gebaseerd zijn op het klimaatscenario 2014 van het KNMI, gaan uit van een stijging van maximaal 40 cm in 2050 en maximaal 100 cm aan het einde van de eeuw. Het IPCC heeft in 2018 aangegeven dat de stijging van de zeespiegel ook na 2100 nog eeuwen zal doorgaan, zelfs als de opwarming van de aarde beperkt blijft tot de afspraken van het Akkoord van Parijs. Als de opwarming van de aarde onvoldoende wordt beperkt dan zal na 2050 de mate en snelheid van zeespiegelstijging naar verwachting verder toenemen.

7. Beperken van klimaatverandering

Huidige situatie

De binnenlandse emissie van broeikasgassen in 2017 is 193,7 Mton CO₂-equivalenten. Ten opzichte van 1990 is dit een afname met 28 Mton CO₂-eq of -12,6%. Van de sectoren in Nederland is de emissie van broeikasgassen bij industrie het grootst met 30% van het totaal. Gevolgd door de sectoren elektriciteitsopwekking (25%), de gebouwde omgeving (13%), verkeer en vervoer (18%) en de landbouw (14%)¹⁰⁸.



Figuur 26: Broeikasgassen per sector in percentages in 2017¹⁰⁹

In de Europese Unie zijn de emissies sinds 1990 met 24% gedaald tot 4300 Mton in 2016, ondanks een groei van het BBP met 53%. Het Verenigd Koninkrijk en Duitsland zijn samen verantwoordelijk voor éénderde van de emissies in Europa, maar ook voor de helft van de reductie sinds 1990¹¹⁰. Ter vergelijking: de mondiale emissies zijn tussen 1990 en 2016 gestegen van 32900 Mton tot 50900 Mton maar bleven de laatste jaren ongeveer stabiel, met als grootste emitters China (13,5 Gton, +237% maar inmiddels stabiel), de VS (6,6 Gton, +8% maar recent dalend), de EU, India (3,6 Gton, +157% en groeiend) en Rusland (2,4 Gton, -20%). Van alle broeikasgasemissies is 72% CO₂ en 28% van de broeikasgasimpact komt van de overige broeikasgasemissies¹¹¹.

Broeikasgassen, die door menselijk handelen worden geëmitteerd, zijn koolstofdioxide, methaan, distikstofoxide (lachgas) en fluorhoudende gassen. De binnenlandse emissie van CO₂, ca. 165 Mton in 2017, is nagenoeg gelijk aan de CO₂-emissie in 1990, terwijl de sectoren die deze uitstoot veroorzaken steeds omvangrijker zijn geworden. De CO₂-emissie is niet meegestegen met de groei van deze sectoren.

¹⁰⁸ Emissie Registratie. (2019). Nationale Broeikasgasemissies volgens IPCC, zie <http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/international/broeikasgassen.aspx>

¹⁰⁹ Gebaseerd op cijfers van <http://www.emissieregistratie.nl>

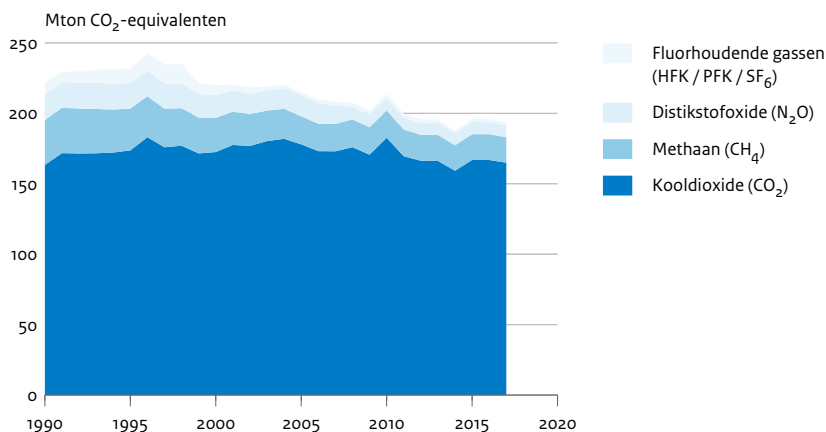
¹¹⁰ Compendium voor de Leefomgeving. *Emissie broeikasgassen in Europa, 1990 – 2016*. Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nlo434-broeikasgasemissies-in-europa>

¹¹¹ PBL. *Trends in global CO₂ and total greenhouse gas emissions: 2017 report*. Den Haag, 2017, zie <https://www.pbl.nl/en/publications/trends-in-global-co2-and-total-greenhouse-gas-emissions-2017-report>

Deze zogenaamde 'vermeden' emissies zijn het gevolg van onder andere verhoging van het rendement van elektriciteitscentrales, energiebesparingsmaatregelen binnen de industrie, meer elektriciteitsproductie uit wind, minder gebruik van fossiele brandstof per afgelegde kilometer en betere isolatie en een grotere inzet van hoogrendementsketels in woningen en bedrijfsgebouwen.

In 2017 was de uitstoot van broeikasgassen 1,1% lager dan in 2016, een daling van 2,1 Mton CO₂-equivalenten. De uitstoot in 2017 was 13% lager dan in 1990. Met een totale uitstoot van 721 kton in 2017 is de uitstoot van methaan ten opzichte van 1990 (1.274 kton) met 43% (553 kton) gedaald. Het grootste deel van deze daling, 440 kton, is het gevolg van de reguliere afname van emissies uit stortplaatsen. De uitstoot van distikstofoxide is in 2017 ten opzichte van 1990 met ongeveer 52% gedaald tot 29 kton. Deze daling van de uitstoot van N₂O is gerealiseerd in de chemische industrie (-19 kton) en de landbouwsector (-13 kton). In 2017 is de totale uitstoot van F-gassen ten opzichte van 1990 met 76% gedaald tot 2,0 Mton CO₂-eq. De afname van de uitstoot van F-gassen is vooral het gevolg van reductiemaatregelen die getroffen zijn in het kader van het Reductieprogramma Overige Broeikasgassen¹¹².

Voor het saldo van emissies en vastlegging van CO₂ in de sector landgebruik bestaan nog geen beleidsmatige reductiedoelstellingen; Europa en dus ook Nederland gaat die hanteren vanaf 2021. Dit saldo is voor Nederland sinds 1990 jaarlijks ongeveer gelijk gebleven op ruim 6 Mton CO₂-equivalenten, waaronder 4,7 Mton uit veenweidegebieden¹¹³. In de cijfers in deze paragraaf is dit buiten beschouwing gelaten.



Figuur 27: Emissies broeikasgassen 1990 – 2017¹¹⁴

Ontwikkelingen/onzekerheden

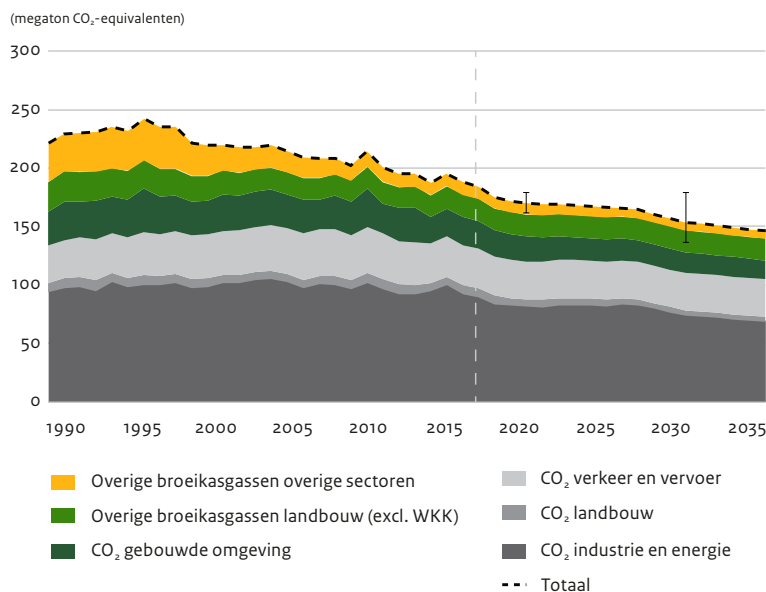
In figuur 28 zijn de verwachte broeikasgasemissies per sector weergegeven. Dit betreft een analyse uit de Nationale Energieverkenning, waarbij nog geen rekening is gehouden met het Klimaatakkoord. Dit betreft het zogenaamde referentie-scenario. Omdat in het Regeerakkoord¹¹⁵ is afgesproken de SDE+ te verbreden, is de openstelling daarvan na 2019 buiten het referentiescenario in figuur 28 gehouden. Ook is nog geen rekening gehouden met het voornemen de inzet van steenkool voor elektriciteitsopwekking per 2030 te verbieden, noch met maatregelen die in het kader van Urgenda worden genomen.

¹¹² Compendium voor de Leefomgeving. Emissies broeikasgassen, 1990 – 2017, zie <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0165-broeikasgasemissies-in-nederland>

¹¹³ Zie: <https://unfccc.int/documents/194970>, tabblad 4.c, cel Q10

¹¹⁴ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0165-broeikasgasemissies-in-nederland?ond=20883>

¹¹⁵ VVD, CDA, D'66 en ChristenUnie, Vertrouwen in de toekomst. Regeerakkoord 2017-2021. Den Haag, 2017.



Figuur 28: Broeikasgasemissies naar bron¹¹⁶

In de periode na 2020, nog exclusief het Klimaatakkoord, wordt er een verdere daling van de nationale broeikasgasemissies verwacht. De daling van de emissies na 2020 wordt voornamelijk verklaard door de verwachte ontwikkelingen in de energiesector. De sector met de meeste binnenlandse emissies is in 2030 nog steeds de energie- en industriese sector. Deze sector laat, net zoals de andere sectoren, wel een verdere daling zien.

In de projectie daalt bij voorgenomen beleid tussen 2030 en 2035 de totale emissie van broeikasgassen in Nederland met circa 7 megaton verder, tot een totaal van circa 146 megaton CO₂-equivalenten (reductie van 34% ten opzichte van 1990)¹¹⁷. Vooral de energiesector en ook de gebouwde omgeving dragen aan deze daling bij. De WLO-scenario's verwachten een verdere daling van de broeikasgasemissies naar 78 Mton (hoog scenario) tot 122 Mton (laag scenario) in 2050¹¹⁸.

Om te voldoen aan het verdrag van Parijs is in Nederland afgesproken en in de Klimaatwet vastgelegd om de uitstoot van broeikasgassen (t.o.v. 1990) in Nederland terug te brengen met 49% in 2030 en 95% in 2050. Met het hierboven beschreven beleid komt een reductie van ca. 34% in 2035 tot stand, waardoor Nederland niet zal kunnen voldoen aan de afspraken uit het klimaatverdrag. In het Klimaatakkoord zijn er maatregelen geformuleerd waardoor de doelstellingen wel behaald kunnen worden. In het kader van het Klimaatakkoord is de ambitie van 49% in 2030 vooraf indicatief verdeeld over de sectoren: de resterende nationale emissie van 110,6 Mton wordt daarin verdeeld over de elektriciteitsvoorziening (12,4 Mton, -62%), industrie (35,7 Mton, -29%), mobiliteit (25 Mton, -23%), gebouwde omgeving (15,3 Mton, -18%) en landbouw (22,2 Mton, -8%) (exclusief landgebruik, waarvoor een aparte opgave van 1,5 Mton reductie in 2030 is gesteld, welke deels zal worden ingevuld met het beleid op het gebied van veenbodemdaling zoals in de NOVI beschreven)¹¹⁹.

¹¹⁶ PBL, *Nationale energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

¹¹⁷ PBL, *Nationale energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

¹¹⁸ PBL en CPB, *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving*. Cahier klimaat en energie. Den Haag, 2015.

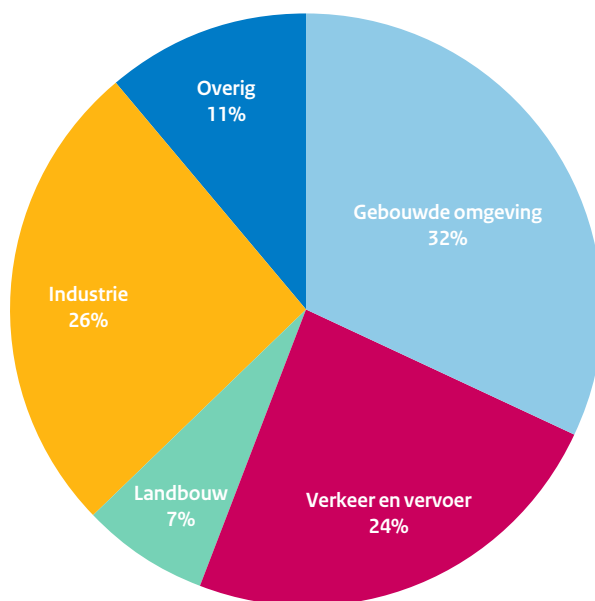
¹¹⁹ Ministerie van EZK, *Klimaatakkoord*. Den Haag, 2019.

8. Een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening, die in 2050 CO₂-arm is, en de daarbij benodigde hoofdinfrastructuur

Huidige situatie

Finaal energieverbruik

Het finale energieverbruik is de hoeveelheid energie die de eindgebruikers gebruiken. Het totaal finale energieverbruik in Nederland bedroeg 2036 Petajoule in 2017¹²⁰. Dit verbruik is onder te verdelen in de sectoren: gebouwde omgeving, verkeer en vervoer, landbouw, industrie en overig. Zoals in figuur 29 is te zien kent de sector gebouwde omgeving met 32% de grootste vraag naar energie. Gevolgd door de sectoren industrie (26%), verkeer en vervoer (24%) en landbouw (7%)¹²¹.



Figuur 29: Finaal energiegebruik 2017 per sector¹²²

Primaire energie

Het primaire energiegebruik is het totaal aan energie dat wordt ingezet om het energiesysteem te voeden. Het bestaat naast het finale energiegebruik uit het niet-energetische gebruik van energiebronnen voor bijvoorbeeld de productie van plastics en kunstmest en de omzettingsverliezen van de energieproductie. Om in deze energievraag te voorzien wordt gebruik gemaakt van verschillende energiebronnen. Aardolie, aardgas en steenkool zijn voor Nederland de belangrijkste primaire energiebronnen. Deze fossiele brandstoffen leveren een belangrijk deel van de energie voor onze maatschappij.

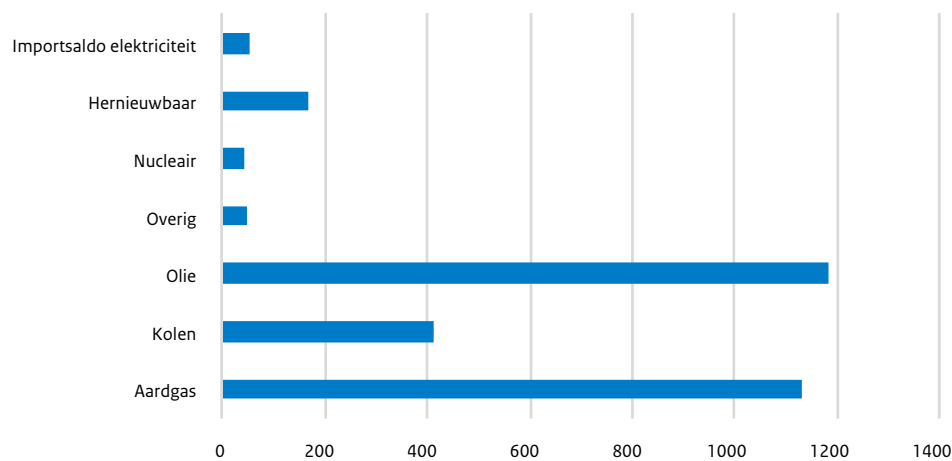
¹²⁰ PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

¹²¹ PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

¹²² PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

De productie van elektriciteit in de enige Nederlandse kerncentrale (Borssele) draagt voor een klein deel bij aan de totale Nederlandse elektriciteitsproductie (circa 3,5% in 2016)¹²³. Een steeds belangrijkere vorm van energie is hernieuwbare energie. In de huidige situatie is het aandeel hernieuwbare energie echter nog klein. Ook in vergelijking met de EU-lidstaten is het aandeel hernieuwbare energie van Nederland klein. Daarnaast moet Nederland, in vergelijking met de andere EU-lidstaten, nog relatief veel werk verzetten om het nationale doel omtrent het aandeel hernieuwbare energie in 2020 te behalen¹²⁴.

Het totale primaire energieverbruik was 3040 Petajoule in 2017. In figuur 30 is het primaire energieverbruik van 2017 opgedeeld per energiebron. Het aanbod aardgas wordt in Nederland zelf gewonnen, zelfs zoveel dat er een deel wordt uitgevoerd. Olie wordt voor een klein deel gewonnen in Nederland. Het overgrote deel wordt ingevoerd vanuit andere landen. Steenkool wordt volledig ingevoerd vanuit andere landen¹²⁵.



Figuur 30: Primair energieverbruik 2017 per energiebron in Petajoule¹²⁶

Ruimtegebruik

Het winnen, opslaan en transporteren van energie neemt, boven- en ondergronds, ruimte in gebruik. In de huidige situatie wordt de energie die wij verbruiken grotendeels ingevoerd vanuit andere landen. De energie die in Nederland verbruikt wordt, heeft voornamelijk een ruimtelijke impact in het buitenland. In Nederland is het ruimtegebruik van fossiele energiedragers beperkt. Het ruimtelijk beslag van duurzame energie (wind en zon) is beduidend groter.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Finaal energieverbruik

Het finaal energieverbruik zal de komende jaren gaan dalen. Het finale energieverbruik van energie zal in 2020 zijn gedaald naar circa 2000 Petajoule. In 2030 is dit naar verwachting verder gedaald naar een totaal energieverbruik van circa 1935 Petajoule. Deze cijfers zijn exclusief de maatregelen uit het Klimaatakkoord en de maatregelen in reactie op het Urgendavonnis. In figuur 31 is te zien dat vooral de sector gebouwde omgeving de komende jaren minder energie zal gaan verbruiken. Deze daling is onder andere te danken aan een verbeterde isolatiegraad van woningen en gebouwen en een efficiëntie-

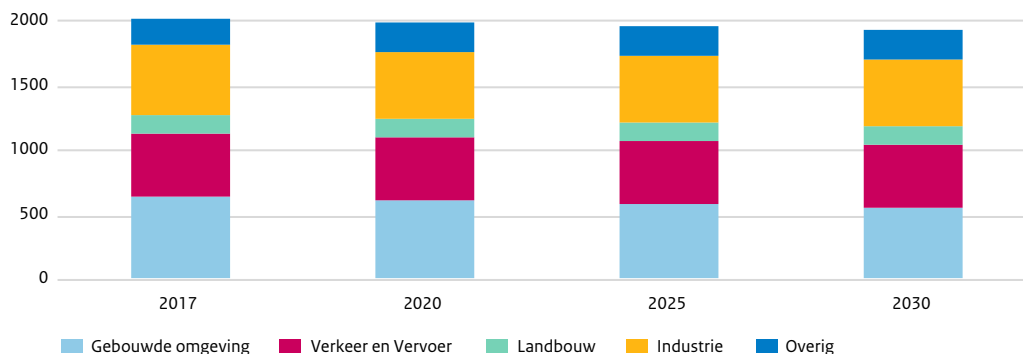
¹²³ PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018. Tabel 13.

¹²⁴ Eurostat (2019, 12 februari). *Share of renewable energy in the EU up to 17.5% in 2017*. Geraadpleegd van <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9571695/8-12022019-AP-EN.pdf/b7d237c1-ccea-4adc-aoba-45e13602b428>

¹²⁵ Energie in Nederland. (2018) *Energie in Nederland 2018*. Geraadpleegd van <https://www.ebn.nl/wp-content/uploads/2018/01/EBN-Infographic-2018-pdf.pdf>

¹²⁶ PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

verbetering van productie en processen. De andere sectoren blijven de komende jaren nagenoeg gelijk in hun energieverbruik. De WLO-scenario's laten zien dat het finale energieverbruik naar verwachting verder zal dalen naar 1.640 Petajoule (laag scenario) tot 1.830 Petajoule (hoog scenario) in 2050.



Figuur 31: Ontwikkeling finaal energiegebruik per sector in Petajoule¹²⁷

Primair energieverbruik

In het primaire energieverbruik zal de komende jaren een aantal ontwikkelingen te zien zijn. Om tot CO₂-arme energievoorziening te komen is het van belang dat de fossiele bronnen vervangen gaan worden. Het aandeel van duurzame energie zal de komende decennia gaan toenemen. Een andere ontwikkeling is te zien in het aardgasverbruik. Het aardgasverbruik neemt de komende periode verder af door de voortgaande vermindering van het finaal verbruik voor warmte, en de voortgaande vermindering van de inzet van aardgas bij de (vooral decentrale) elektriciteitsproductie via warmtekrachtkoppeling. De energiedragers olie en nucleaire energie zullen de komende decennia, naar verwachting, nagenoeg gelijk blijven. Het verbruik in steenkool zal afnemen van 415 Petajoule in 2017 naar 334 Petajoule in 2030. Het totale finale energieverbruik zal dalen van 3040 Petajoule in 2017 tot 2829 Petajoule in 2030. De WLO-scenario's laten zien dat het primaire energieverbruik naar verwachting 2859 Petajoule (laag scenario) tot 3204 Petajoule (hoog scenario) zal zijn in 2050¹²⁸. Deze cijfers zijn overgenomen uit het NEV en het WLO, waarbij er nog geen rekening is gehouden met mogelijk maatregelen uit het Klimaatakkoord en het Urgendavonnis. De komende decennia zullen de fossiele energiebronnen vervangen worden door duurzame bronnen, zoals wind-, zonne- en bodemenergie. Hier is al een aantal maatregelen voor gemaakt. In het Klimaatakkoord zijn ambities gesteld om de productie elektriciteit uit hernieuwbare bronnen te laten stijgen. De ambitie is om in 2030 84 TWh elektriciteit uit hernieuwbare bronnen te halen. Hiervan komt het grootste deel van wind op zee (49 TWh). De rest komt uit hernieuwbaar op land (35 TWh)¹²⁹. Daarnaast is in het Regeerakkoord van 2017 afgesproken dat de kolencentrales uiterlijk in 2030 gesloten moeten zijn¹³⁰. Deze ontwikkelingen zijn nog niet doorgerekend in de NEV- en WLO-scenario's. Een andere ontwikkeling die nog niet is meegenomen in de berekeningen is de energie die gehaald kan worden uit oppervlakte-, afval- en drinkwater. Deze zogeheten thermische energie kan vooral gebruikt worden om gebouwen van warmte te voorzien. Hiermee kan thermische energie een bijdrage leveren in de vermindering van het gebruik van aardgas¹³¹.

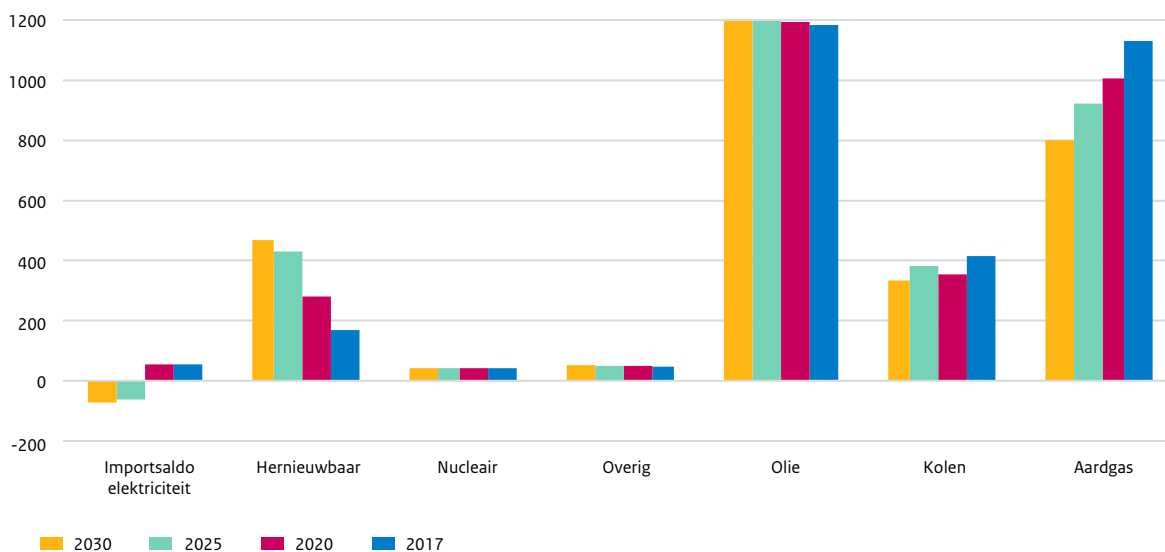
¹²⁷ PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

¹²⁸ PBL en CPB, *Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving*. Den Haag, 2015.

¹²⁹ Ministerie van EZK, *Klimaatakkoord*. Den Haag, 2019.

¹³⁰ VVD, CDA, D66 en ChristenUnie, *Vertrouwen in de toekomst*. Den Haag, 2017.

¹³¹ Rijkswaterstaat, *Thermische energie uit oppervlakte water*, zie: <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/innovatie-en-duurzame-leefomgeving/innovatie/waterinnovaties/thermische-energie-uit-oppervlaktewater/index.aspx>



Figuur 32: Ontwikkeling primair energieverbruik in Petajoule per energiebron¹³²

Ruimtegebruik

De omslag naar een CO₂-arme energievoorziening zal ruimtelijke consequenties hebben. Fossiele energiedragers nemen namelijk maar beperkt ruimte in beslag. In Nederland wordt het grootste deel van de fossiele brandstoffen namelijk geïmporteerd. Het stijgende aandeel hernieuwbare energie zal de komende decennia om veel ruimte vragen. Niet alleen de duurzame energiesystemen (wind en zon) hebben een grote ruimtelijke impact, maar ook de opslag, conversie en distributie ervan (en van biomassa) vragen om ruimte. De precieze invulling hiervan omvat veel onzekerheden.

Wat bekend is, is dat er de komende jaren sterk ingezet zal worden op zonne- en windenergie. Het gebruik van windenergie en zonne-energie zal vooral impact hebben op de bovengrond, door het ruimtebeslag en de visuele invloed op het landschap. Windenergie is lastig verenigbaar met bebouwing in de directe omgeving vanwege het geluid, de slagschaduw en externe veiligheid. Zonne-energie kan veel opgewekt worden op daken en gevels van gebouwen.

Door de decentrale opwekking van elektriciteit en de nieuwe manieren waarop we onze warmtevoorziening organiseren (warmtepompen, meer isolatie, warmtenetwerken) zal de infrastructuur van ons nieuwe energiesysteem veel ruimte vergen en in de leefomgeving zichtbaar zijn¹³³. Voor transport van elektriciteit, gassen en warmte is bovendien een omvangrijke uitbreiding nodig van ondergrondse netwerken van kabels en leidingen.

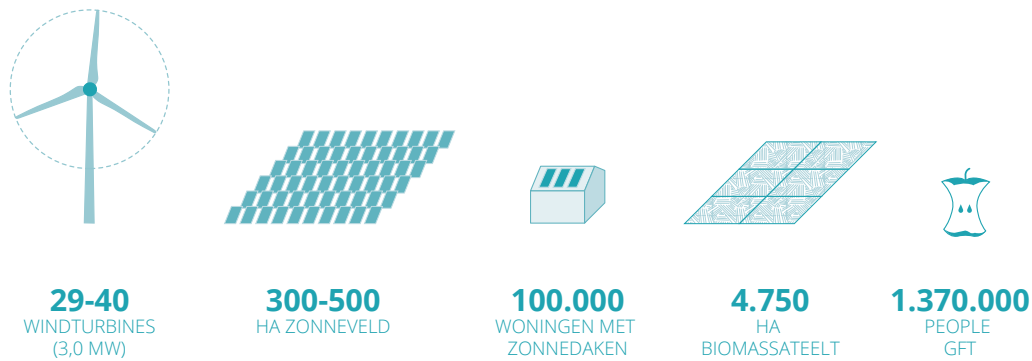
Niet alleen in de bovengrond zal er een ruimtelijke impact zijn. De conversie naar duurzame energie zal ook impact hebben op de ondergrond en het oppervlaktewater. Vooral bij de warmtevoorziening speelt de ondergrond een belangrijke rol. De ondergrond kan substantieel bijdragen aan de opwekking van hernieuwbare warmte in de vorm van bodemenergie en geothermie.

¹³² PBL, *Nationale Energieverkenning 2017*. Den Haag, 2018.

¹³³ Eindrapport Overheidswerkgroep Ruimte en Energie – Klimaatakkoord en NOVI.

Om een gevoel te geven van het mogelijke ruimtegebruik van duurzame energie is figuur 33 toegevoegd. Hierin is goed zichtbaar hoeveel er nodig is om 1 Petajoule op te wekken. Met windenergie zijn daarvoor 29 tot 40 windturbines van 3 MW nodig. Om met biomassa eenzelfde hoeveelheid energie op te wekken is ca. 4.750 ha nodig. In de praktijk zijn deze sterk afhankelijk van de specifieke invulling van de technieken (locatie en vermogen van windmolens, type biomassa, etc.). Geothermie is een nieuwe vorm van een duurzame energiebron, de techniek is in Nederland nog niet zo ver ontwikkeld dat het op grote schaal toegepast kan worden. Wel lijkt op voorhand het ruimtebeslag van geothermie zeer beperkt te zijn. Per bron is bovengronds 1 hectare nodig in de aanlegperiode (van ongeveer 3 jaar) en na ingebruikname is 0,1 hectare nodig, het is onbekend hoeveel het ruimtebeslag is per Petajoule¹³⁴.

1 PJ = 278 GWh



Figuur 33: 1 Petajoule = x windturbines, x zonnenveld, x ha biomassateelt¹³⁵

¹³⁴ Decisio, *Uitwerking en concretisering doelen Nationale Omgevingsvisie*. Amsterdam, 2018.

¹³⁵ Zie: POSAD e.a., *Energie en klimaat. Een ruimtelijke verkenning*. Den Haag, 2017.

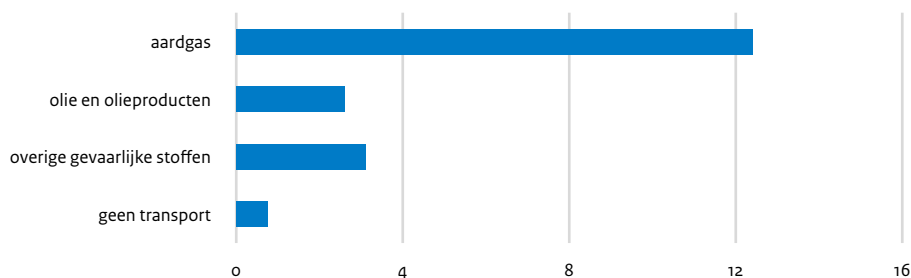
9. Waarborgen van de hoofdinfrastructuur voor transport van stoffen via (buis)leidingen

Huidige situatie

In Nederland zijn er verschillende leidingen en leidingnetwerken die met name (ruwe) olie, chemische producten en aardgas transporteren. Dit buisleidingennetwerk is essentieel voor de energievoorziening en voor een veilig vervoer van gevaarlijke stoffen tussen de industriële clusters in binnen- en buitenland¹³⁶. Nederland heeft zes grote chemieclusters: Eemshaven, Rotterdam/Moerdijk, IJmuiden/Amsterdam, Terneuzen, Emmen en Chemelot (Zuid-Limburg). Er zijn directe lijnen tussen deze verschillende chemieclusters en die van België, Duitsland en Noord-Frankrijk. Het netwerk is daarom van economisch belang voor Nederland op Europese schaal.

Het Rijk zorgt voor het ruimtelijk mogelijk maken van de aanleg van buisleidingen op het land en in zee, het voorkomen van belemmeringen en aansluiting op internationale netwerken. In de Rijksstructuurvisie Buisleidingen zijn daarvoor gereserveerde buisleidingstroken van nationaal belang vastgelegd. De doorwerking naar ruimtelijke plannen op lokaal niveau is vastgelegd in het Barro. Bij bouwplannen mogen gemeenten deze buisleidingstrook/voorkeustracé verschuiven binnen een zone/zoekgebied van 570 m breed (70 m met aan weerszijden 250 m). Buisleidingstroken moeten binnen een strook van 70 m breed onbebouwd blijven.

In 2008 bedroeg de lengte aan buisleidingen voor aardgas, olie en olieproducten en overige gevaarlijke stoffen, binnen de gereserveerde leidingstroken in totaal 18.406 km¹³⁷. Daarnaast ligt er ongeveer 124.000 km aan gasleidingen voor lokale distributie. Voor de periode hierna zijn geen gegevens voorhanden over de verdere ontwikkeling van het buisleidingennetwerk.



Figuur 34: Lengte buisleidingen binnen gereserveerde leidingstroken (2008)¹³⁸

¹³⁶ Ministerie van BZK, *Aanpak van de Structuurvisie Buisleidingen en de indicatieve tracés* (kenmerk: 2019-0000158864). Den Haag, 2019.

¹³⁷ PBL, *Monitor Infrastructuur en Ruimte*. Den Haag, 2018.

¹³⁸ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2136-hoofdnetwerk-buisleidingen>

Ontwikkelingen/onzekerheden

De ontwikkelingen in de energievoorziening zullen ook zorgen voor ontwikkelingen in de hoofdinfrastructuur buisleidingen. Het netwerk van buisleidingen speelt namelijk een belangrijke rol in het energiesysteem. De ontwikkelingen zullen zich focussen op het transport van CO₂, waterstof (H₂) en methanol¹³⁹ waarbij chemieclusters zich ook kunnen ontwikkelen als 'balancing hubs' voor opslag en omzetting van hernieuwbare energie en warmte kunnen leveren aan de omgeving¹⁴⁰. Wat de ontwikkelingen precies zullen zijn is nog onduidelijk.

¹³⁹ Ministerie van BZK, *Aanpak van de Structuurvisie Buisleidingen en de indicatieve tracés* (kenmerk: 2019-0000158864). Den Haag, 2019.

¹⁴⁰ AT Osborne, Witteveen + Bos en Panteia, *Buisleidingen in Nederland. Een marktverkenning*. Baarn/Zoetermeer/Den Haag, 2018.

10. Realiseren van een toekomstbestendige, circulaire economie

Huidige situatie

De groei van de wereldbevolking, welvaart en technologische ontwikkeling leiden tot een groeiende vraag naar fossiele voorraden en voorraden en diensten die de natuur ons kan leveren (ecosysteemdiensten). Die voorraden dreigen te worden uitgeput. De druk van winning, gebruik en afdanking van grondstoffen op klimaat, milieu en natuurlijk kapitaal neemt toe. Bovendien leidt de ongelijke verdeling van voorraden in de wereld tot groeiende afhankelijkheden en geopolitieke spanningen. Hierdoor is al ingezet op transitie naar een circulaire economie, waarbij het efficiënter gebruiken van grondstoffen centraal staat. Efficiënter grondstoffengebruik vermindert de milieudruk (minder uitstoot van broeikasgassen, schonere lucht, water en bodem en minder afval), beperkt het biodiversiteitsverlies en de risico's voor de leveringszekerheid van bijvoorbeeld zeldzame aardmetalen.

Een circulaire economie is gericht op het verminderen van het gebruik van nieuwe grondstoffen en het langer in de productketen houden van grondstoffen, met een optimaal (her)gebruik, dat wil zeggen met de hoogste waarde voor de economie en de minste schade voor het milieu. Doel is om uiterlijk in 2050 een volledig circulaire economie tot stand te brengen¹⁴¹. Daarnaast is een (tussen)doel geformuleerd: samen met maatschappelijke partners het realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen) in 2030.

Een circulaire economie raakt veel sectoren, met een grote variëteit aan productketens en grondstofstromen¹⁴². Circulaire productketens kunnen meerdere, ook buitenlandse sectoren omvatten. Vergisting en recycling vallen onder een circulaire economie, maar bijvoorbeeld ook circulair ontwerp van producten (onder andere demontabel en standaardisatie), de productie van chemicaliën op basis van biomassa (biobased chemicals), deelplatformen, grondstoffenhubs en kringloopwinkels. Sommige initiatieven zijn lokaal – zoals kringloopwinkels –, terwijl voor andere initiatieven een deel van de productie in het buitenland plaatsvindt, zoals voor hightechproducten als mobieltjes.

In de Nederlandse economie circuleren jaarlijks (peiljaar 2014) zo'n 550 miljard kilo materialen (zie bijgevoegd schema: Materiaalstromen in Nederland, 2014¹⁴³). Een deel daarvan wordt op dit moment gerecycled, in 2014 was dat volgens gegevens van het CBS 9% (ca. 50 miljard kilo). Het grootste deel daarvan komt voort uit recycling van afval. Nederland is op dat gebied één van de landen in Europa die het meest recyclet, het gaat om 80% van het totale afval.

Vier verschillende groepen materialen stromen door de Nederlandse economie: biomassa, fossiele energiedragers, metalen en mineralen. Onder deze materiaalgroepen vallen zowel grondstoffen als producten. Onder metalen valt bijvoorbeeld een grondstof als ijzererts, maar ook een product dat voornamelijk uit metalen bestaat, zoals een auto.

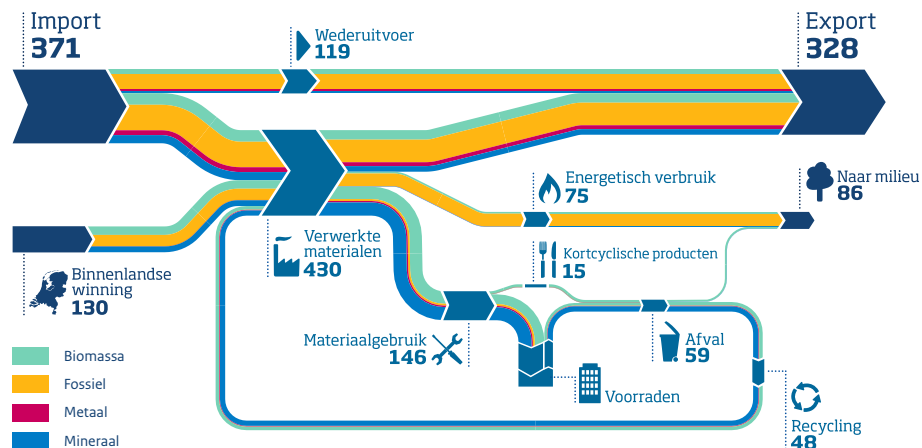
Een groot deel van de materialen die worden ingebracht in de Nederlandse economie (in 2014 betrof het 74%) komt uit de invoer. Bijna een derde hiervan wordt zonder veel bewerking weer uitgevoerd (wederuitvoer). De rest van de invoer wordt samen met grondstoffen uit de binnenlandse winning verwerkt tot producten. Het deel van deze producten dat niet wordt uitgevoerd wordt gebruikt voor binnenlandse consumptie (materiaalgebruik en energieopwekking). Geconsumeerde producten met een lange

¹⁴¹ Ministerie van IenW, Nederland Circulair in 2050, Rijksbrede programma Circulaire economie. Den Haag, 2016.

¹⁴² PBL, Balans op de Leefomgeving. Den Haag, 2018.

¹⁴³ CBS, *Via recycling 9 procent van materialen weer in economie*, 2018. Zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/15/via-recycling-9-procent-van-materialen-weer-in-economie>

levensduur, zoals gebouwen en auto's, blijven een tijdje in de economie als voorraad voordat ze als afval vrijkomen. Het meeste afval wordt vervolgens gerecycled.



Figuur 35: Materiaalstromen in Nederland in miljard kilo in 2014¹⁴⁴

Onder andere recycling van grondstoffen, hergebruik van producten, en een aangepast ontwerp van producten en productieprocessen waardoor minder en andere grondstoffen worden gebruikt, kunnen een aanzienlijke CO₂-besparing in de keten opleveren. De overlap tussen de energietransitie en de transitie naar een circulaire economie is substantieel, want de voor de circulaire economie relevante sectoren zijn goed voor ongeveer 28% van de totale broeikasgasemissies in Nederland¹⁴⁵. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft berekend dat een circulaire economie in 2030 bijna 8 Mton CO₂-uitstoot scheelt, oplopend tot 13 Mton in 2050¹⁴⁶.

Ontwikkelingen/onzekerheden

De behoefte aan grondstoffen neemt de komende decennia toe, in Nederland en de rest van de wereld. Tegelijkertijd verspillen we nog veel grondstoffen waarmee we onnodig waarde verloren laten gaan, het milieu vervuilen en het klimaat beïnvloeden.

Door het toenemende grondstoffengebruik kunnen steeds grotere leveringszekerheidsrisico's ontstaan. Vaak niet omdat grondstoffen fysiek uitgeput raken, wel omdat deze in moeilijk toegankelijke gebieden liggen, voor geopolitieke doeleinden worden gebruikt of onderhevig zijn aan flinke prijsschommelingen. Onduidelijk is nog wat de impact van een circulaire economie is op het ruimtegebruik in Nederland. De verwachting is wel dat de ruimteclaim groter wordt, doordat de circulaire economie de komende decennia naast de lineaire productie zal gaan plaatsvinden. Nieuwe productielijnen, circulaire ontmantelings- en opslagfaciliteiten vragen vaak meer ruimte. De groei in circulaire activiteiten vraagt bijvoorbeeld meer locaties om reststromen, met bijbehorende hinder en faciliteiten, te kunnen bundelen, ontmantelen, scheiden en hergebruiken. Op stedelijke en regionale schaal moeten reststromen van voldoende dikte, kwaliteit en betrouwbaarheid worden gerealiseerd voor haalbare circulaire loops. Verder vraagt circulariteit meer samenwerking in de keten, dus tussen bedrijventerreinen en in industriële en logistieke clusters.

¹⁴⁴ Zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/15/via-recycling-9-procent-van-materialen-weer-in-economie>

¹⁴⁵ PBL, *Balans van de Leefomgeving*. Den Haag, 2018.

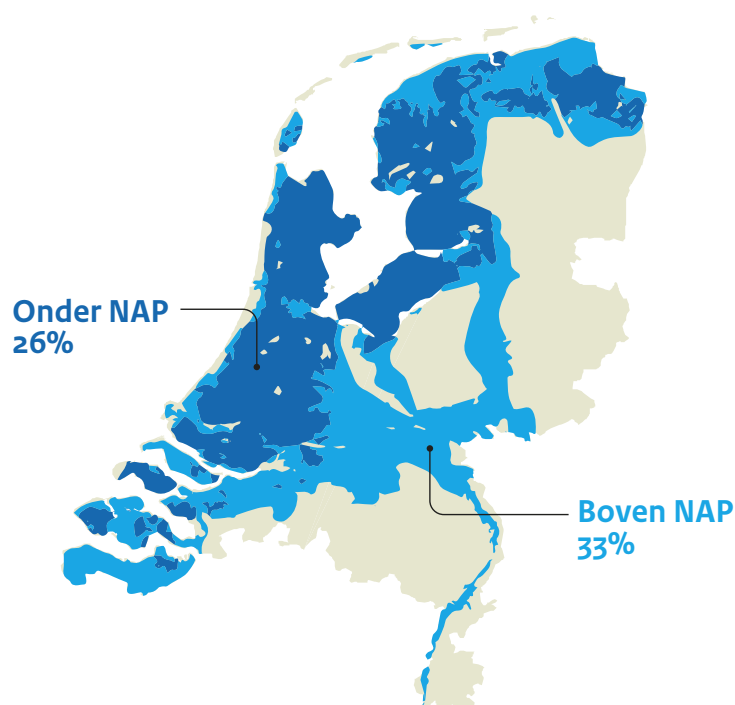
¹⁴⁶ TNO, *Effecten van het rijksbrede programma circulaire economie en de transitieagenda's op de emissie van broeikasgassen*. Den Haag, 2018.

11. Waarborgen van de waterveiligheid en de klimaatbestendigheid (inclusief vitale infrastructuur voor water en mobiliteit)

11.1 Waterveiligheid

Huidige situatie

Zo'n 60% van Nederland is kwetsbaar voor overstromingen (figuur 36). In deze gebieden wonen 9 miljoen mensen en wordt ca. 70% ons bruto nationaal product verdiend. Sinds 1 januari 2017 geldt een nieuwe normering voor waterveiligheid. Doel is dat iedereen achter de primaire kering in Nederland tenminste hetzelfde basisbeschermingsniveau tegen overstromingen krijgt: de kans op overlijden door een overstroming is kleiner of gelijk aan 1:100.000 per jaar. Daar waar grote groepen slachtoffers kunnen vallen, grote schade kan optreden of sprake is van nationale vitale functies wordt meer bescherming geboden door een hogere norm voor de primaire kering. In 2050 moet dit beschermingsniveau in heel Nederland bereikt zijn. Op basis van de huidige inzichten moet ongeveer de helft van die keringen (ca. 1900 km) in Nederland voor 2050 worden versterkt¹⁴⁷.

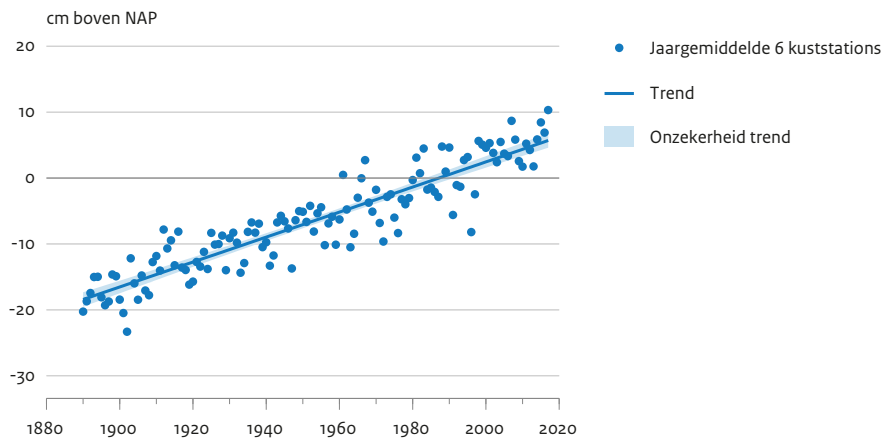


Figuur 36: Overstromingsgevoelige gebieden in Nederland¹⁴⁸

¹⁴⁷ PBL, *Balans van de leefomgeving* 2018. Den Haag, 2018.

¹⁴⁸ PBL, *Kleine kansen, grote gevolgen*, zie: <https://themasites.pbl.nl/risico-overstromingen/>

Als gevolg van klimaatverandering en bodemdaling is de gemiddelde zeespiegel langs de Nederlandse kust de afgelopen ruime eeuw gelijkmatig (lineair) gestegen met 24 centimeter¹⁴⁹ (zie figuur 37).



Figuur 37: Zeespiegelstijging voor de kust van Nederland¹⁵⁰

Op de meeste plekken in Nederland is sprake van bodemdaling. In overstromingsgevoelige gebieden is daardoor het verschil tussen het maaiveld en de maatgevende hoge waterstanden groter geworden. Om dezelfde waterstanden te kunnen blijven keren moeten waterkeringen ten opzichte van het maaiveld steeds hoger (en dus ook breder) worden ontworpen. Langs de kust zorgen stromingen, golven, zeespiegelstijging en bodemdaling voor structurele erosie. Om de kust in de huidige vorm te handhaven en de waterveiligheid van onze kust te behouden wordt jaarlijks zand toegevoegd.

In het Deltaprogramma zijn beslissingen genomen en strategieën bepaald om Nederland nu en in de toekomst te beschermen tegen hoogwater. De opgave van veiligheid voor water bestaat, enerzijds uit het voorkomen van overstromingen (preventie) en anderzijds uit het beperken van de gevolgen daarvan via een slimme ruimtelijke inrichting en goede rampenbeheersing (meerlaagsveiligheid). Voor de grote rivieren is gekozen voor een krachtig samenspel van dijkversterking en rivierverruiming.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Zonder maatregelen zou Nederland als gevolg van klimaatverandering en bodemdaling kwetsbaarder worden voor overstromingen. De overstromingskansen vanuit zee en de rivieren zouden door hogere rivierafvoeren en zeespiegelstijging groter worden. Door klimaatverandering zal de zeespiegel blijven stijgen. In 2085 zal de zeespiegel aan de Nederlandse kust tussen de 25 en 85 cm zijn gestegen op basis van huidige KNMI 2014 klimaatscenario's¹⁵¹.

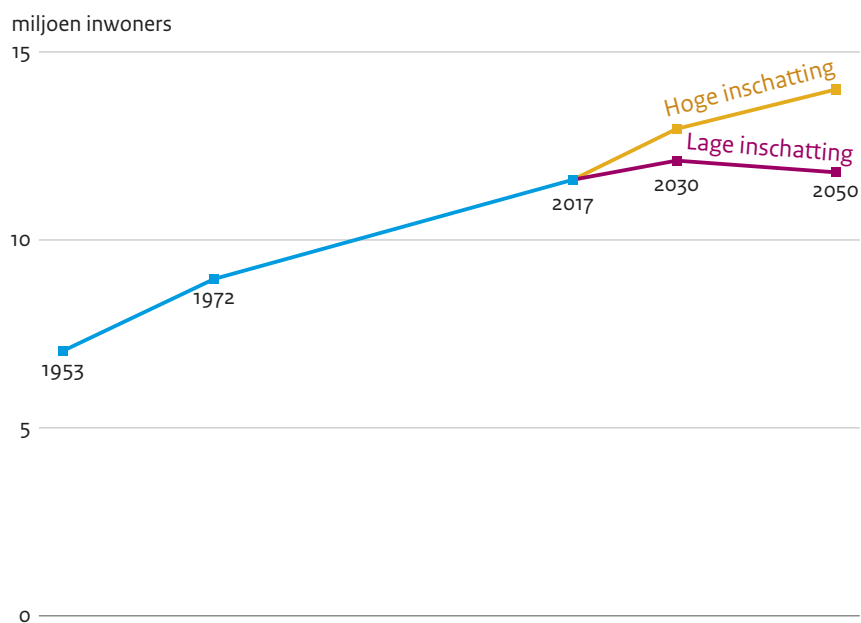
Het Planbureau van de Leefomgeving¹⁵² heeft twee scenario's opgesteld over de bevolkingsgroei in de overstromingsgevoelige gebieden: één gaat uit van een lage inschatting en de andere gaat uit van een hoge inschatting van de groei (zie figuur 38). De gevolgen van overstroming worden groter als er meer mensen wonen in dergelijke gebieden.

¹⁴⁹ PBL, *Balans van de leefomgeving* 2018. Den Haag, 2019.

¹⁵⁰ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nlo229-zeespiegelstand-nederland-en-mondiaal>

¹⁵¹ KNMI, PBL, CBS, Deltares, LEI Wageningen UR, *Deltascenario's voor 2050 en 2100, nadere uitwerking 2012-2013*. 2013.

¹⁵² PBL, *Kleine kansen, grote gevolgen*, zie: <https://themasites.pbl.nl/risico-overstromingen/>

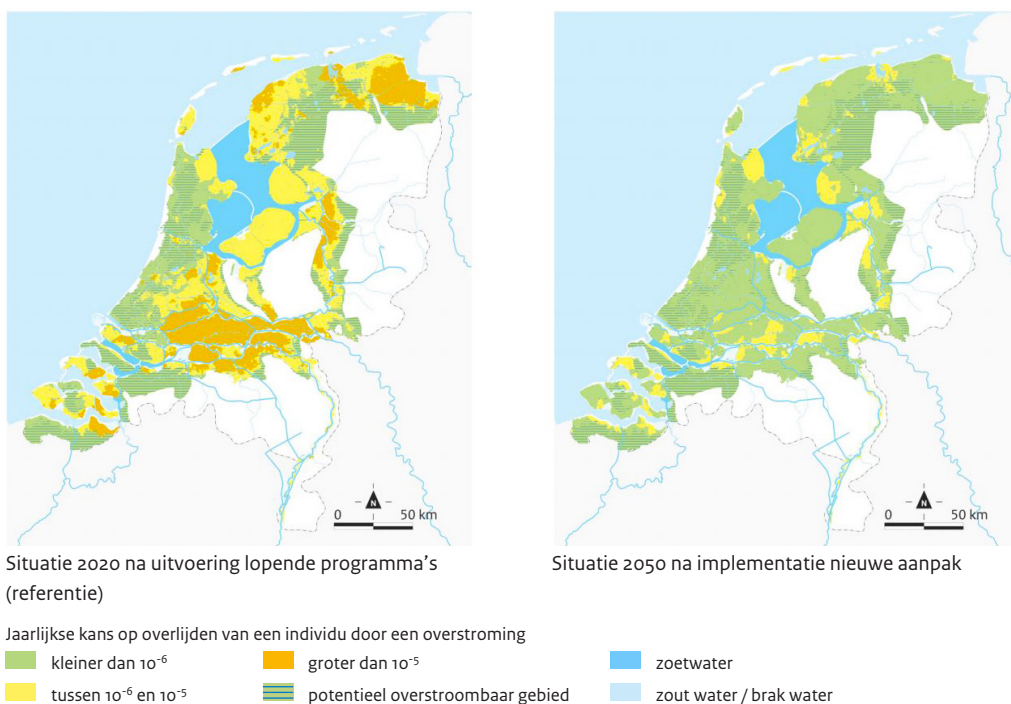


Figuur 38: Aantal mensen in een overstromingsgevoelig gebied in Nederland¹⁵³

Door de komende decennia de primaire keringen te gaan versterken met het Hoogwaterbeschermingsprogramma neemt de kans op overlijden door een overstroming t.o.v. de situatie in 2020 geleidelijk af (zie figuur 39), en is in 2050 dit risico op het niveau zoals beoogd met de nieuwe normen¹⁵⁴.

¹⁵³ Zie: PBL, *Kleine kansen, grote gevolgen*, zie: <https://themasites.pbl.nl/risico-overstromingen/>

¹⁵⁴ Ministerie van IenM en ministerie van EZ, *Tussentijdse wijziging van het Nationaal Waterplan*. Den Haag, 2014.



Figuur 39: Opbrengst nieuwe aanpak waterveiligheid: individueel risico¹⁵⁵

11.2 Klimaatbestendig en waterrobuust

Meer dan de helft van de 17 miljoen Nederlanders woont in een stedelijke omgeving en dat aantal neemt toe. Steden zijn gevoelig voor klimaatverandering. Dat blijkt uit onderzoeken naar de gevolgen van hitte, droogte en wateroverlast. Het is van belang om de ruimtelijke inrichting van Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten. Het Deltaprogramma stelt zich ten doel dat vitale en kwetsbare functies uiterlijk in 2050 beter bestand zijn tegen weersextremen. Ook moeten overheden en bedrijfsleven bij de locatiekeuze, inrichting en bouwwijze van gebouwen en vitale infrastructuur rekening houden met de waterveiligheidsaspecten en zich bewust zijn van risico's voor overstromingen en wateroverlast. Vervolgens moeten ze deze meenemen in hun bedrijfsvoering en bij (vervangings-)investeringen.

Hitte en droogte

Huidige situatie

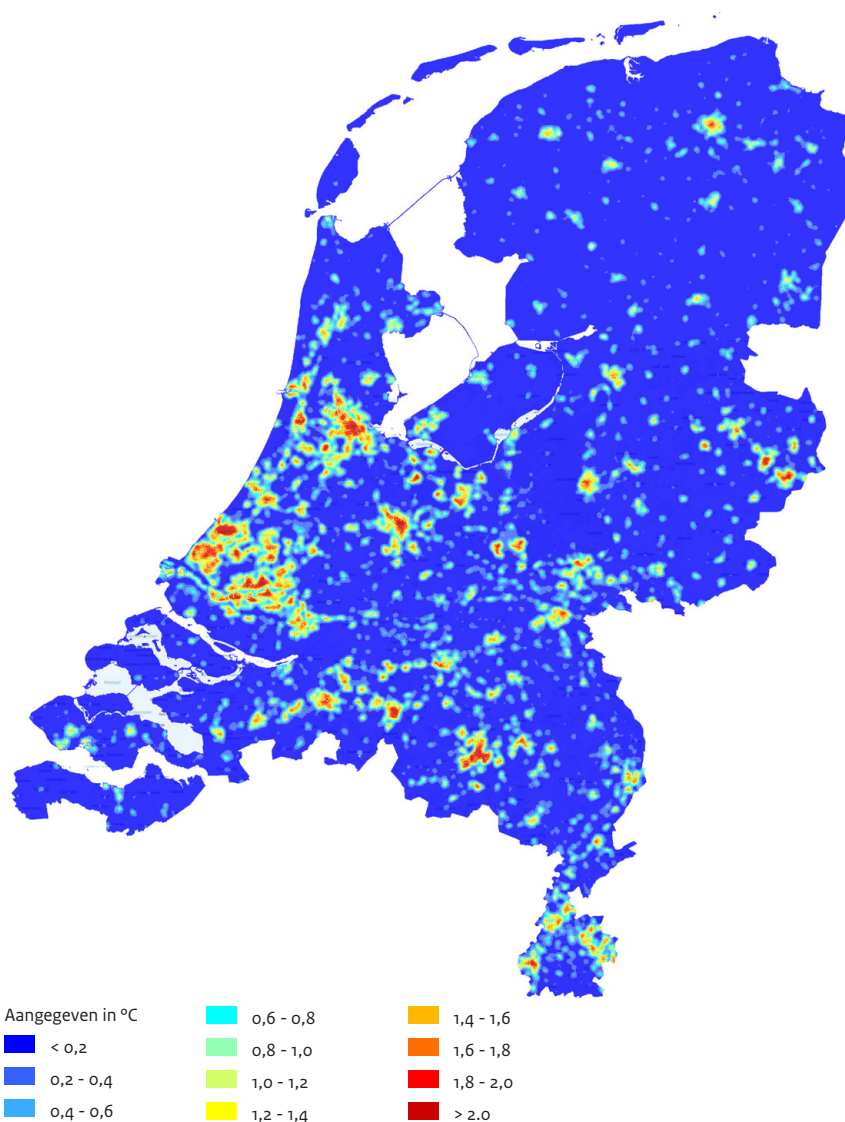
Volgens het KNMI¹⁵⁶ wordt het in het hoogste scenario (2 graden warmer in 2050 en meer zuid- tot oostenwind in de zomer) droger in Nederland. In het laagste scenario is er geen sprake van noemenswaardige toename in droogte. De kans op het aantal zomerse dagen en een hittegolf is vergeleken met het begin van de vorige eeuw sterk vergroot. Door de klimaatsverandering zullen naar verwachting hete zomers en hittegolven (zoals die van 2018) frequenter voorkomen.

¹⁵⁵ Zie: Ministerie van IenM en het ministerie van EZ, *Deltaprogramma 2015, werk aan de delta*. Den Haag, 2014.

¹⁵⁶ KNMI, *KNMI'14-klimaatscenario's. Scenario's samengevat*. De Bilt, 2014, zie: <http://www.klimaatscenario's.nl/>

In 2015 was het wereldwijd ongeveer 1°C warmer dan in de periode 1850-1900. In Nederland is de temperatuur sinds 1900 bijna tweemaal zo hard gestegen (1,8°C) als het wereldgemiddelde. De kans op het aantal zomerse dagen en een hittegolf is vergeleken met het begin van de vorige eeuw sterk vergroot. Daarnaast is een sterke opwaartse trend zichtbaar in de maximumtemperatuur tijdens een hittegolf. De zomer van 2018 was de warmste in drie eeuwen, met een recordaantal warme dagen en twee hittegolven.

Met het toenemen van het aantal zomerse dagen en hittegolven (met hoge nachtelijke temperaturen) neemt ook de kans toe op hitte(stress) in stedelijk gebied. De inrichting van de leefomgeving is bij uitstek relevant; het ontstaan van zogeheten hitte-eilanden in steden (zie figuur 40) – die op zichzelf al meer warmte vasthouden – hangt onder andere af van de dichtheid en hoogte van de bebouwing, de mate van verstening, de aanwezigheid en verdeling van groen en water in de leefomgeving (dit dempt de warmte), en het transport van warmte door de straten.



Figuur 40: Stedelijk hitte eiland effect¹⁵⁷

¹⁵⁷ Zie: Ministerie van IenW, IPO en VNG, *Atlas van de leefomgeving*, zie <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>

Hittestress¹⁵⁸ leidt bijvoorbeeld tot slaapverstoring en verminderde arbeidsproductiviteit, maar kan ook huiduitslag, oververmoeidheid, beroertes, nierfalen en luchtwegproblemen veroorzaken. Bij kwetsbare groepen kan dat tot sterfte leiden. Tijdens hittegolven kan zowel het aantal ziekenhuisopnames als de dagelijkse sterfte toenemen.

Vooral in de zomer is de kans op droogte groot doordat de verdamping groter is dan de hoeveelheid neerslagen vanwege een afname in de aanvoer van rivieren. Droogte kan schade veroorzaken voor land- en tuinbouw (bijvoorbeeld een kleinere opbrengst). Droogte vergroot de kans op natuurbranden. Langdurige droogte kan ook leiden tot lage waterstanden met negatieve gevolgen voor de beroepsvaart en inlaatpunten voor zoetwater. Daarnaast kan het overstromingsrisico toenemen, door oxidatie van veendijken¹⁵⁹. Tegelijkertijd heeft veenoxidatie door de uitstoot van broeikasgassen (met name CO₂) een negatieve invloed op klimaatverandering.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Volgens de KNMI '14-klimaatscenario's¹⁶⁰ worden de zomers rond 2050 1 tot 2,3°C warmer ten opzichte van de periode 1981-2010. Door de klimaatverandering komen hete zomers en hittegolven (zoals die van 2018) frequenter voor. De kans op hitte in het stedelijk gebied zal in de toekomst daarom toenemen. Dit zal negatieve gevolgen hebben voor de gezondheid van de mens en de arbeidsproductiviteit. In het deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie¹⁶¹ zijn afspraken gemaakt om ervoor te zorgen dat onder andere schade door hittestress en droogte zo min mogelijk toenemen. Ook in de Nationale klimaatadaptatiestrategie en het daarbij behorende Uitvoeringsprogramma (NAS en UP NAS) wordt veel aandacht besteed aan het onderwerp hittestress, met name in relatie tot gezondheid.

Droogte kan rond 2050 zo'n 5 tot 25% sterker zijn dan in de periode 1981-2010. Door de verwachte stijging in de temperatuur zal meer water verdampen en de zomers zullen langere perioden van droogte kennen.

Door klimaatverandering zal de zeespiegel gaan stijgen. In combinatie met bodemdaling zal meer druk vanaf de zee op het grondwater komen, waardoor het proces van verzilting zich in de kuststreken gaat versnellen. Steeds meer inlaatpunten voor zoetwater zullen onbruikbaar worden, uitgaande van het 'hoge' KNMI-klimaatscenario met meer droge jaren. Landinwaarts zal verzilting met name gaan toenemen in de lager gelegen delen en in de veenweidegebieden. Door verzilting kan schade ontstaan aan de natuur, de landbouw, tuinbouw en de productie van drinkwater.

Wateroverlast

Huidige situatie

Extreme weersomstandigheden komen steeds vaker voor. De piekneerslag is de laatste jaren toegenomen: na 2000 treedt er 15% vaker piekneerslag op dan voor 2000 (zie figuur 41). Een toename van de piekneerslag vergroot de kans op wateroverlast met name in dichtbebouwde gebieden, met bijbehorende schade. Hoosbuien¹⁶² veroorzaken regelmatig wateroverlast in Nederland, wanneer het lokale en regionale watersysteem deze neerslag niet kan verwerken. Recente gevallen van wateroverlast in de stad en op het platteland laten zien dat de maximale capaciteit van het (riool)watersysteem is bereikt. Met name in stedelijk gebied is er vaak te weinig ruimte voor het tijdelijk opvangen van water tijdens hoosbuien. Naast de toename van de intensiteit van zware buien nam ook de frequentie en intensiteit

¹⁵⁸ Kennisportaal Ruimtelijke adaptatie, *Achtergrondinformatie hitte*, zie: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/informatie/hitte/>; of RIVM, *Volksgezondheidstoekomstverkenningen 2018*. Bilthoven, 2018, zie <https://www.vtv2018.nl/inrichting-van-de-leefomgeving>

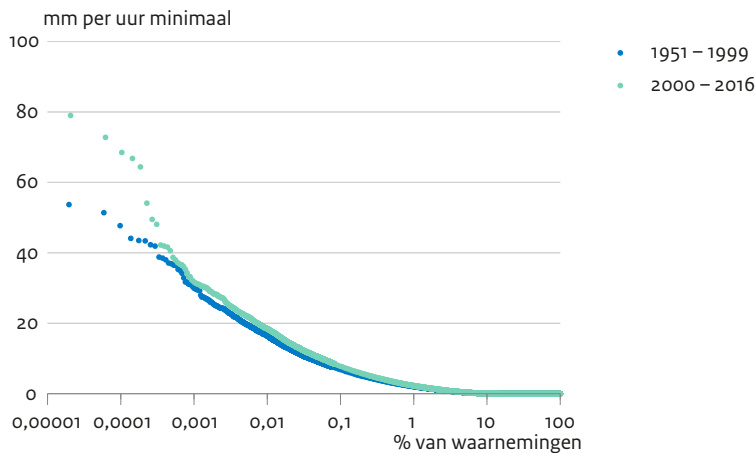
¹⁵⁹ Door verlaging van het grondwaterpeil wordt veen 'drooggemaakt'. Dit veen verbindt zich met zuurstof en verdampt: veenoxidatie. Hierdoor daalt de bodem. De overblijvende bodem is nat, waardoor opnieuw verlaging van het grondwaterpeil noodzakelijk is.

¹⁶⁰ KNMI, *KNMI '14-klimaatscenario's. Scenario's samengevat*. De Bilt, 2014, zie: <http://www.klimaatscenario's.nl/>

¹⁶¹ Deltaplan ruimtelijke adaptatie is onderdeel van het Deltaprogramma 2019, *Doorwerken aan de Delta: Nederland tijdig aanpassen aan de klimaatverandering*, zie: <https://deltaprogramma2019.deltacommissaris.nl/>

¹⁶² Lokale buien met een hoge neerslagintensiteit (>25 mm/uur).

van hagelbuien, die gepaard gaan met de nodige schade, toe. Recente hagelbuien, zoals in 2016 in Brabant en Limburg, hebben voor tientallen miljoenen euro's aan schade aan kassen en landbouwgewassen veroorzaakt¹⁶³.



Figuur 41: Neerslagsommen en kans van optreden¹⁶⁴

Deltares¹⁶⁵ berekende in 2012 de schade die in Nederland kan ontstaan door effecten als wateroverlast, hevige (hagel)buien, droogte en hittestress. Deze schade kan oplopen tot 71 miljard euro in 2050. Nu klimaatverandering zich sneller voltrekt dan eerder werd verwacht kan dit schadebedrag hoger uitvallen.

Ontwikkelingen/onzekerheden

De frequentie en intensiteit van extreme neerslag neemt in alle klimaatscenario's in alle seizoenen toe. Verwacht wordt dat de jaarlijkse neerslag in de periode tot 2050 met 2,5 tot 5,5% toeneemt ten opzichte van de periode 1981-2010. Dit betekent dat de kans op wateroverlast en schade met name in stedelijke gebieden zal stijgen. Hagelbuien, die ook gepaard gaan met de nodige schade, gaan volgens het KNMI ook steeds vaker voorkomen. Tegen het midden van deze eeuw komt extreme hagel ten minste twee keer zo vaak voor als in de periode 1981 tot 2010.

¹⁶³ Vakblad Boerderij, *Miljoenschade door extreem grote hagel*. 24 juni 2016, zie: <https://www.boerderij.nl/Home/Nieuws/2016/6/Miljoenschade-door-extreem-grote-hagel-2823676W/>

¹⁶⁴ PBL, *Balans van de leefomgeving*. Den Haag, 2018.

¹⁶⁵ Deltares, *Schade door watertekorten en -overschotten in het stedelijk gebied*. Delft, 2012.

12. Waarborgen van een goede waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid van zoetwater

12.1 Zoetwaterbeschikbaarheid

Huidige situatie

Hoewel er door het jaar heen voldoende water beschikbaar is in Nederland zijn er nu al knelpunten in de zoetwatervoorziening in Nederland. Water wordt in natte perioden op veel plekken snel afgevoerd en onvoldoende vastgehouden in grond- en oppervlaktewater om te kunnen gebruiken in droge perioden. In droge perioden, zoals de zomer van 2018, is op veel plaatsen sprake van aanzienlijke schade, zowel economisch (landbouw, stedelijk gebied en industrie) als ecologisch (verdroging). Problemen zijn (sterk) verminderde waterhoogten in sloten, rivieren en kanalen, dalende grondwaterstanden en vochttekorten. Inlaatpunten verzilten door gebrek aan zoetwater om door te spoelen en indringing van zout water via de Nieuwe Waterweg heeft gevolgen voor belangrijke drinkwaterinlaatpunten zoals bij Gouda. Op andere plaatsen, zoals in delen van de zuidwestelijke delta en de hoge zandgronden is geen wateraanvoer mogelijk. Door verzilting en verdroging treden er nu al knelpunten op, die vooral effect hebben op de landbouw- en natuurgebieden. Ook andere van water afhankelijke functies komen hierdoor onder druk te staan, zoals industrie die koel- of proceswater gebruikt. Een sterke daling van de waterhoogten in rivieren en kanalen heeft grote gevolgen voor de binnenvaart en de daarvan gebruikmakende bedrijven, zoals zichtbaar werd in de zomer van 2018. De waterkwaliteit staat door verminderde doorstroming en hoge temperaturen onder druk. Toename in concentratie van verontreinigende stoffen en blauwalgen-bloei spelen ander gebruik van oppervlaktewater parten, zoals natuur en recreatie.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Hoe de knelpunten zich gaan ontwikkelen is onzeker en de bandbreedte is groot. In een analyse van het Deltaprogramma Zoetwater is gekeken naar de situatie in 2050 met een doorkijk naar 2100¹⁶⁶.

Rond de rivieren en kanalen nemen de watervraag en de inlaatproblemen toe. Daarnaast zakken de grondwaterstanden tijdens extreme droogte zo ver uit, dat lokaal in veen- en kleigebieden risico's kunnen optreden voor de stabiliteit van waterkeringen en schade aan gebouwen kan optreden. De uitstoot van CO₂ neemt aanzienlijk toe door het oxideren van het (drooggevallen) veen. Dalende afvoeren zorgen voor een toename van vaardieptebeperkingen voor de scheepvaart.

De zoutindringing komt verder landinwaarts en de periodes van inlaatbeperkingen bij Gouda worden langer, waardoor de knelpunten voor landbouw, industrie, drinkwater en natuur toenemen. In veel gebieden op de hoge zandgronden zullen in 2050 de vochttekorten toenemen, met als gevolg dat de waterkwaliteit in beken verslechtert, beken droogvallen en de gemiddelde grondwaterstanden in de zomer flink kunnen dalen. Hiervan ondervinden met name de landbouw en de natuur schade. Ook kunnen door slechte waterkwaliteit (blauwalg, bacteriële besmetting) gezondheidsrisico's ontstaan.








¹⁶⁶ Ministerie van IenM en Ministerie van EZ, Bestuurlijke rapportage Deltaprogramma Zoetwater, Den Haag, 2012.

In de zuidwestelijke delta bestaat het risico dat de zoetwaterlenzen uitgeput raken. Op bepaalde plekken zal de huidige manier van landbouw dan niet meer mogelijk zijn. De beschikbare waterhoeveelheid in het IJsselmeer is in 2050 waarschijnlijk nog net toereikend in een droog jaar. Er zal bijvoorbeeld niet meer kunnen worden voldaan aan de verwachte toename van de watervraag voor beregening. In een extreem droog jaar zal niet aan de watervraag kunnen worden voldaan.

Bovenstaande analyses worden momenteel in het Deltaprogramma Zoetwater geactualiseerd op basis van onder andere de geactualiseerde klimaatscenario's en sociaaleconomische scenario's. De invoering van het nieuwe peilbesluit IJsselmeer in juni 2018 vergroot de beschikbare zoetwaterbuffer in de zomer. De zomer van 2018 heeft laten zien dat deze maatregel werkt om droogteproblemen te verminderen¹⁶⁷.



Oorzaak knelpunten

-  Onvoldoende water beschikbaar in rivieren en kanalen
-  Waterbuffer IJsselmeer overvraagd
-  Inlaatpunten raken verzilt (o.a. Gouda en Bernisse)
-  Uitzakkende grondwaterstanden
-  Uitzakkende grondwaterstanden en beperkte aanvoercapaciteit
-  Geen wateraanvoer mogelijk en verzilting
-  Waterverdeling grote rivieren

Figuur 42: Zoetwatertekorten; belangrijkste oorzaken¹⁶⁸

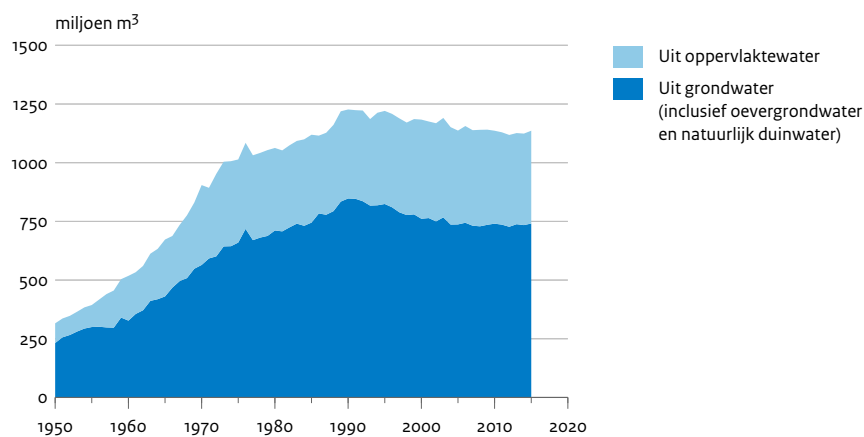
¹⁶⁷ Kennisportaal Ruimtelijke adaptatie, *Achtergrondinformatie droogte*, zie: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/informatie/droogte/>

¹⁶⁸ Ministerie van IenM en Ministerie van EZ, *Bestuurlijke rapportage Deltaprogramma Zoetwater*. Den Haag, 2012.

12.2 Drinkwater

Huidige situatie

De drinkwaterproductie is de laatste jaren constant, maar iets gedaald ten opzichte van eind vorige eeuw, ondanks bevolkingstoename en economische groei. Dit komt door het stimuleren van waterbesparing en technologische ontwikkelingen. De drinkwaterproductie was in 2015 1.136 miljoen kubieke meter per jaar.



Figuur 43: Productie van drinkwater¹⁶⁹

Drinkwaterbedrijven gebruiken voor de productie van drinkwater uitsluitend zoet grond- en oppervlaktewater. In 2015 is het aandeel van grondwater in de productie van drinkwater 60%. Dit aandeel is al decennialang ongeveer 2/3 deel. Voor een adequate bescherming van grondwater rond bestaande grondwateronttrekkingen voor de openbare drinkwatervoorziening zijn waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en waar nodig boringvrije zones aangewezen. Activiteiten binnen deze gebieden zijn gebonden aan regels die in provinciale verordeningen zijn opgenomen.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Nederland zal er rekening mee moeten houden dat de drinkwatervraag zich anders kan ontwikkelen dan zich in het recente verleden heeft voorgedaan. Het zal zich daarom ook moeten voorbereiden op een mogelijk sterke groei van de drinkwatervraag – zowel in regio's waar grondwater als in regio's waar oppervlaktewater de grondstof is. De provincies en drinkwaterbedrijven houden om deze reden rekening met een mogelijke maximale groei van de drinkwatervraag tot halverwege deze eeuw van gemiddeld 30% (dit varieert per provincie)¹⁷⁰.

12.3 Waterkwaliteit

Huidige situatie

De waterkwaliteit is de afgelopen periode op de meeste plaatsen verbeterd. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) geeft aan dat het oppervlaktewater hierdoor nu meestal van voldoende kwaliteit is voor veel gebruiksfuncties, zoals de productie van drinkwater, zwemmen en andere vormen van waterrecreatie. Ook de ecologie verbetert. In meren en rivieren wordt het water helderder. Hierdoor verschijnen weer waterplanten en neemt de diversiteit aan vissoorten toe. De snoek heeft de eerste plaats als toppredator weer overgenomen van de snoekbaars, wat een teken van herstel is.

¹⁶⁹ Compendium van de leefomgeving, *Productie van drinkwater 1950-2015*, zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nlo045-productie-van-drinkwater>

¹⁷⁰ RIVM, *Scenario's drinkwatervraag 2015-2040 en beschikbare bronnen. Verkennen grondwatervoorraden van drinkwater*. Den Haag, 2015.

Door een combinatie van verbetering van de chemische waterkwaliteit en de inrichting zijn vissoorten als de zalm weer terug in Nederland en is in de zomer van 2015 steur uitgezet in de Rijn.

Maar er ligt nog een omvangrijke opgave; er zijn aanwijzingen voor stagnatie van de verbetering en er dreigt op sommige plaatsen achteruitgang van de waterkwaliteit, zoals het Grevelingenmeer, Oosterschelde, Markermeer en de Eems-Dollard.

Het is de ambitie van het Rijk om samen met de regionale partners en de maatschappelijke organisaties de verbetering door te zetten. De ambitie en de planning sluiten nauw aan bij het traject van de Delta-aanpak Waterkwaliteit. Hierin werken overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen gezamenlijk aan de overkoepelende ambitie voor chemisch schoon en ecologisch gezond water voor duurzaam gebruik. Zo sturen de partijen op de samenhang en voortgang van lopende (deel)trajecten op het gebied van waterkwaliteit, drinkwater en zoetwater en geven waar nodig een extra impuls. Prioriteiten in de Delta-aanpak zijn nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en medicijnresten.

De kwaliteit van grondwater staat onder druk, onder invloed van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, nitraatuitspoeling uit mest, verspreiding van stoffen uit oude bodemverontreinigingen en verzilting door steeds verder doordringend zout kwelwater. Dit laatste wordt door toenemende droogte in de zomerperiode extra versterkt, als gevolg van klimaatverandering.

Een relatief nieuw probleem is verontreiniging door reststoffen van medicijnen en cosmetica. Deze komen via het riool in het oppervlaktewater terecht en uiteindelijk ook deels in het grondwater. Ook hormoonverstorende stoffen, microplastics en nanodeeltjes vormen een bedreiging voor de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater. Daarnaast kunnen er onbekende of nieuwe onverwachte stoffen in het oppervlaktewater of grondwater worden aangetroffen, zoals recentelijk gebeurde met pyrazool en pyrazoolderivaten en stoffen uit illegale lozingen en dumpingen.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Het uitvoeringsprogramma¹⁷¹ voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) verbetert de waterkwaliteit en de natuur in de grote wateren op veel plaatsen. Extra inzet is echter gewenst, met name daar waar in het verleden forse ingrepen in de waterhuishouding zijn gepleegd, zoals de afsluiting van zeearmen, bedijkingen, vaargeulverruiming en inpolderingen. Verder is op veel plaatsen extra inzet nodig om de Natura 2000-doelen te behalen.

In 2017 is een verkenning¹⁷² uitgevoerd naar de resterende opgaven voor natuur en waterkwaliteit in de grote wateren. De verkenning laat zien dat er goede mogelijkheden zijn om de waterkwaliteit verder te verbeteren en de natuur te versterken, bijvoorbeeld door het terugbrengen van getij en de aanleg van eerder verdwenen leefgebied.

¹⁷¹ Zie: <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/uitvoering/>

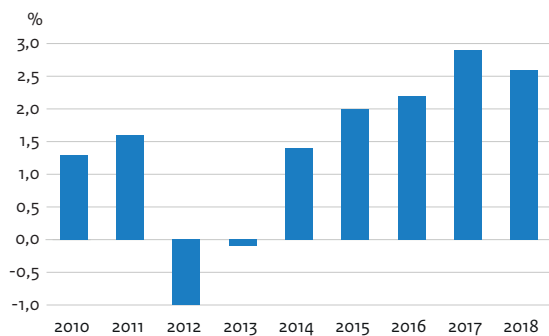
¹⁷² Zie: <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/programmatische/@178960/factsheets-programma/>

13. Waarborgen en versterken van een aantrekkelijk ruimtelijk-economisch vestigingsklimaat

Huidige situatie

Macro-economisch

Nederland behoort tot de mondiale top (nummer 6 in 2018) van de meest dynamische en concurrerende kenniseconomieën in de wereld en is tevens één van de landen met de hoogste arbeidsproductiviteit ter wereld¹⁷³. De Nederlandse economie behoort ook tot de 20 grootste economieën ter wereld: in 2018 stond Nederland gemeten naar zijn BNP op de 17e plaats¹⁷⁴. De Nederlandse economie doet het bovendien bovengemiddeld in Europees perspectief. In 2018 heeft de groei in Nederland die van het Eurogebied met 0,7% punt overtroffen. De werkgelegenheid is in 2018 gegroeid en de werkloosheid is gedaald in Nederland. Qua innovatie staat Nederland in 2018 volgens de European Innovation Scoreboard¹⁷⁵ op de vierde plek. Deze vooraanstaande positie heeft Nederland mede te danken aan zijn ligging in de delta van Rijn, Maas en Schelde, uitstekende fysieke en digitale infrastructuur, een sterke kennisbasis, een sterke internationale oriëntatie en een innovatief en productief bedrijfsleven. In een wereld waarin digitalisering, verduurzaming en globalisering het economisch en maatschappelijk speelveld in beweging hebben gezet, staan deze topposities voortdurend onder druk. Met een toegespitst innovatiebeleid en aangepaste topsectorenaanpak tracht het kabinet hierop adequaat in te spelen.



Figuur 44: Ontwikkeling bruto binnenlandsproduct ten opzichte van het voorgaande jaar¹⁷⁶

De Nederlandse economie heeft zich de afgelopen decennia ontwikkeld tot een diensteneconomie. In 2017 werd bijna 80% van de bruto toegevoegde waarde en iets meer dan 80% van de werkgelegenheid in de dienstensector gerealiseerd¹⁷⁷. Nederland is ook een open economie, waarin exporterende bedrijven bijzonder belangrijk zijn in onze economische structuur¹⁷⁸: op basis van WTO-gegevens was Nederland in 2017 het 5^e exportland ter wereld¹⁷⁹. De Nederlandse export is sterk gericht op onze buurlanden en de EU en daarnaast de Verenigde Staten¹⁸⁰. Voor de export zijn met name de industrie en de agrarische sector

¹⁷³ World Economic Forum, *The global competitiveness report 2018*. Geneve, 2018.

¹⁷⁴ Zie: <http://worldpopulationreview.com/countries/countries-by-gdp/>

¹⁷⁵ Zie: https://ec.europa.eu/growth/content/european-innovation-scoreboard-2018-europe-must-deepen-its-innovation-edge_en

¹⁷⁶ Statline. Zie: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84106NED/table?ts=1562249154911>

¹⁷⁷ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0002-bruto-toegevoegde-waarde-en-werkgelegenheid?ond=20908>

¹⁷⁸ Zie: <https://www.cpb.nl/onderwerp/internationale-economie>

¹⁷⁹ Zie: <https://www.quotenet.nl/nieuws/a216016/nederland-op-plek-5-grootste-exportlanden-ter-wereld-216016/>

¹⁸⁰ Zie: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83926NED/table?dl=A4BA>

van groot belang. Deze exporterende bedrijvigheid is verspreid over heel Nederland: specifieke bedrijven (bijvoorbeeld DSM in Sittard/Geleen) en instellingen (bijvoorbeeld de WUR in Wageningen) met een vooraanstaande internationale positie zijn in heel Nederland te vinden. Het midden- en kleinbedrijf is overigens verantwoordelijk voor ongeveer 45 procent van de totale verdiensten aan de export¹⁸¹.

Nederland kent in vergelijking met andere EU-landen een hoge energie-intensiteit en een hoog niveau van CO₂-emissies, en het gebruik van ruwe grondstoffen daalt langzaam¹⁸². Nederland en Europa zijn in hoge mate grondstafafhankelijk van derde landen. Nederland haalt nu 68% van zijn grondstoffen uit het buitenland¹⁸³. De ongelijke verdeling van natuurlijke hulpbronnen in de wereld is een voortdurende bron van geopolitieke spanningen en economische onzekerheden¹⁸⁴.

Regionaal

Nederland kent een aantal stedelijke regio's die gezichtsbepalend zijn voor de internationale concurrentiepositie: drie Metropoolregio's Amsterdam, Rotterdam-Den Haag en Utrecht en de Brainport Eindhoven. Deze gebieden hebben een grote aantrekkingskracht op (inter)nationale kennis, arbeid en kapitaal. De krachtige internationale positie van de Metropoolregio Amsterdam op het gebied van kennisinstellingen, congressen, toerisme, lucht- en scheepvaart fungeert als een magneet voor bedrijven en instellingen en draagt bij aan de economische positie van Nederland als geheel. De leefomgevingskwaliteit en 'quality of life' van stad en regio zijn voor velen een vestigingsplaatsfactor van belang in vergelijking met andere wereldsteden¹⁸⁵.

Nederland heeft uitstekende digitale verbindingen. Onze havens en luchthavens hebben wereldwijd een aanzienlijk belang en de Amsterdam Internet Exchange is één van werelds grootste internethubs. Zeven Nederlandse provincies behoren tot de meest innovatieve regio's in Europa¹⁸⁶. Een aantrekkelijke leefomgeving ondersteunt de concurrentiekracht¹⁸⁷. Ook scoren de Nederlandse regio's goed tot zeer goed op het aanbieden van een langdurige aantrekkelijke omgeving voor bedrijven en bewoners. De 'Quality of Living' van Nederlandse regio's is bovengemiddeld goed in vergelijking met andere Europese regio's. Dat geldt zelfs in vergelijking met de 25 Europese regio's met het hoogste bruto regionaal product¹⁸⁸.

De onderlinge nabijheid van (kennisintensieve) economische activiteiten is, zeker in grootstedelijke gebieden, gunstig voor innovatie en productiviteitsontwikkeling. De nabijheid van kennis en verwante bedrijvigheid, lokalisatievoordelen, lokale arbeidsmarkten en onderwijsaanbod, de fysieke bereikbaarheid en de kwaliteit van woonomgeving en vestigingsklimaat spelen daar een rol bij¹⁸⁹. De groei van bedrijven en werkgelegenheid op campussen illustreert dit¹⁹⁰. Ook goede verbindingen tussen de verschillende economische zwaartepunten van de regio's zijn essentieel voor het nationaal verdienvermogen. Campussen betreffen een geografische bundeling van bedrijven en instituten, waar tussen de partners gezamenlijke R&D/open innovatierelaties centraal staan. De laatste drie jaren zijn de campussen gegroeid met ca. 30%¹⁹¹. Bij de ruime 2200 bedrijven op de 17 campussen werken meer dan 47.000 mensen; de werkgelegenheid op deze locaties groeit fors harder dan de totale werkgelegenheid in de betreffende gemeenten.

¹⁸¹ CBS, *Het belang van het midden- en kleinbedrijf voor de Nederlandse export in 2012*. Heerlen, 2016.

¹⁸² CBS, *Monitor duurzaam Nederland. Update indicatoren*. Den Haag, 2017.

¹⁸³ NOVI *Verdiepingsrapport 'Naar een duurzame en concurrerende economie'* - 2017.

¹⁸⁴ PBL, *Verkenning omgevingsopgaven voor de Nationale Omgevingsvisie*. Den Haag, 2016.

¹⁸⁵ Zie: Mercer, *Quality of living ranking 2019*, zie: <https://mobilityexchange.mercer.com/Insights/quality-of-living-rankings>; Cushman and Wakefield, *European Cities Monitor 2011*, zie https://www.berlin-partner.de/fileadmin/user_upload/01_chefredaktion/02_pdf/studien-rankings/2011/Cushman%20%26%20Wakefield%20-%20European%20Cities%20Monitor%20%282011%20english%29.pdf; Céline Rozenblat en Patricia Cille, *Les villes européennes, analyse comparative*. 2003.

¹⁸⁶ Annoni, P., L. Dijkstra & N. Gargano, *European The European regional competitiveness index 2016*. Brussel, 2017.

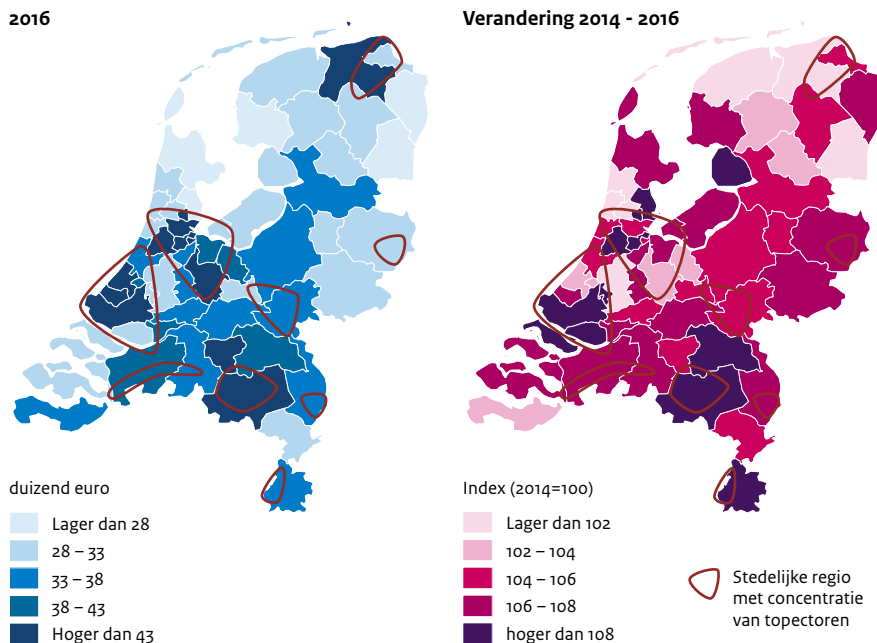
¹⁸⁷ PBL, *Topsectoren en regio's*. Den Haag, 2014.

¹⁸⁸ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2133-regionale-quality-of-living>

¹⁸⁹ Oort, F.G. van e.a., *Ruimte voor economische vernieuwing*. Utrecht, 2015.

¹⁹⁰ BCI, *Inventarisatie en meerwaarde van campussen in Nederland*. Den Haag, 2018.

¹⁹¹ BCI, *Inventarisatie en meerwaarde van campussen in Nederland*. Nijmegen, 2018.



Figuur 45: Bruto binnenlands product per inwoner per COROP-plusgebied¹⁹²

Het bruto regionaal product (BRP) per inwoner is het hoogst in de grotere stedelijke regio's. De groei van het BRP is hoog in de stedelijke regio's, maar niet in alle stedelijke regio's. Ook minder stedelijke regio's kenden een substantiële groei. Met name in delen van het noorden van het land is die ontwikkeling minder. Hoewel de verschillen niet heel groot zijn, hebben in het algemeen de regio's in het westen, het midden en het zuiden van Nederland een hogere productiviteit¹⁹³. Nederland telde in 2017 ongeveer 8,2 miljoen banen, waarvan een kleine 50% in het westen en meer dan 20% in de vijf grote steden¹⁹⁴. Opvallend is dat de aandelen van regio's en provincies in het aantal banen in Nederland nauwelijks zijn veranderd sinds 2010, terwijl het aandeel van de 5 grote steden groeit. In 2012 was ca. 125.000 hectare in gebruik door bedrijven, kantoren of voorzieningen, een groei van meer dan 10% ten opzichte van 2006¹⁹⁵. In enkele grootstedelijke regio's staat de ruimte voor bedrijvigheid als gevolg van woningbouw onder druk¹⁹⁶. Tegelijkertijd is er sprake van een kwantitatieve (tekorten en overschotten) en kwalitatieve (verkeerde plek) mismatch tussen vraag en aanbod. Ook is er een overaanbod van winkelruimte, met name buiten de Randstad, en van kantoorruimte, met name in de Randstad en in het bijzonder in de Metropoolregio's Amsterdam en Utrecht¹⁹⁷.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Een aantal grote trends zal de komende decennia tot belangrijke uitdagingen voor de economie leiden¹⁹⁸. De verschuiving in economische macht naar landen als China en India zal invloed hebben op de toekomstige investeringen van internationaal opererende bedrijven. De opkomende landen kunnen enerzijds invloed hebben op de concurrentiepositie van Nederland, maar bieden anderzijds ook kansen om nieuwe markten te betreden. Stedelijke economieën zijn ook in de toekomst naar verwachting productiever, groeien economisch sneller en hebben een groter innovatief vermogen. In de EU nemen de verschillen

¹⁹² Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2150-economische-ontwikkeling-in-regios-met-concentratie-topsectoren>

¹⁹³ Zie: <https://www.bedrijvenbeleidinbeeld.nl/themas/regio/hoe-staat-nederland-ervoor/regio-arbeidsproductiviteit>

¹⁹⁴ CBS Statline, banen van werknemers: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70072ned/table?ts=1554302348498>

¹⁹⁵ Decisio, *Uitwerking en concretisering doelen Nationale Omgevingsvisie*. Amsterdam, 2018.

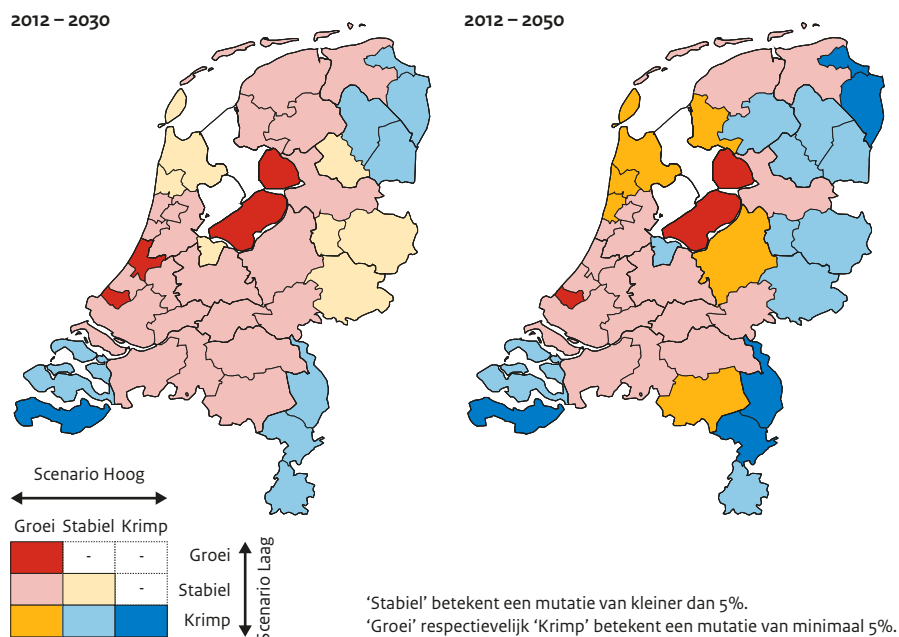
¹⁹⁶ Zie: https://www.telegraaf.nl/nieuws/2086407/bedrijventerrein-is-niet-voor-woningbouw?utm_source=bing&utm_medium=organic; STEC-groep, *Herstructureringsopgave bedrijventerreinen MRA*. Arnhem, 2018.

¹⁹⁷ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2151-leegstand-winkels>; <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2152-leegstand-kantoren>

¹⁹⁸ NOVI *Verdiepingsrapport 'Naar een duurzame en concurrerende economie'* - 2017.

wat betreft primaire vestigingsfactoren verder af. Daardoor worden secundaire factoren zoals welzijn en 'quality of life' steeds belangrijker in de sociale en economische concurrentie tussen steden en regio's. Met de groei van de wereldbevolking en de mondiale welvaart zal ook de vraag naar natuurlijke grondstoffen zeer sterk toenemen, zoals water, energie, mineralen/metalen en voedsel. Er is echter een beperkte hoeveelheid grondstoffen beschikbaar. Een verder toenemende grondstoffenvraag vergroot ook de klimaat- en andere duurzaamheidsproblemen¹⁹⁹. Technologie is één van de bepalende factoren voor de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit. De vraag is niet of er nieuwe ontwikkelingen of doorbraken komen, maar eerder in welk tempo en op welke wijze zij een impact zullen hebben op economische en maatschappelijke ontwikkelingen. Veel wordt verwacht van doorbraken in de ontwikkeling en toepassing van digitalisering zoals 'smart machines' en robots. Deze ontwikkeling kan leiden tot grote productiviteitsstijgingen en een nieuwe stimulans voor industriële productie in ons land (reshoring). Verdergaande digitalisering heeft een grote impact op de Nederlandse economie. Digitalisering en robotisering leiden tot veranderingen in de consumptieve vraag en in productieprocessen. Productiecapaciteit wordt flexibeler door digitalisering waardoor ook consumenten meer zelf kunnen gaan produceren.

De afgelopen 15 jaar kende Nederland een gemiddelde groei van het BBP van ca. 1,3% en de verwachtingen in een scenariostudie van PBL en CPB zijn dat de Nederlandse economie tot 2050 in een 'laag' scenario zo'n 1% en in een 'hoog' scenario zo'n 2% zal groeien. PBL en CPB hebben in twee scenario's de mogelijke langetermijnontwikkelingen van de Nederlandse (regionale) economie verkend²⁰⁰. Beide planbureaus signaleren in het hoge scenario een sterke groei van banen in stedelijke regio's, met name in het westen van het land. Ook regionale centra buiten de Randstad zien een relatief sterke ontwikkeling van het aantal banen tegemoet. In het lage scenario is er in die regio's nog lichte groei. In overig Nederland is de banengroei gering (scenario Hoog) tot negatief (scenario Laag). Hoewel de economieën van de Nederlandse regio's middels onderlinge economische relaties een samenhangende Nederlandse economie vormen, profiteren regio's met een relatief kleine economie slechts beperkt van de groei in grotere (stedelijke) regio's²⁰¹.



Figuur q6: Verandering aantal banen per COROP-gebied volgens de WLO-scenario's²⁰²

¹⁹⁹ NOVI Verdiepingsrapport 'Naar een duurzame en concurrerende economie' - 2017.

²⁰⁰ CPB en PBL, *Verkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier regionale ontwikkelingen en verstedelijking*. Den Haag, 2015.

²⁰¹ PBL, *De economische samenhang tussen regio's in Nederland*. Den Haag, 2019.

²⁰² CPB en PBL, *Verkenning Welvaart en Leefomgeving. Cahier regionale ontwikkelingen en verstedelijking*. Den Haag, 2015.

De verwachte groei van stedelijke regio's hangt nauw samen met de groei van de dienstensector. In beide scenario's is verondersteld dat de groei van deze sector de komende jaren doorzet. In het hoge scenario vindt de economische groei sterk plaats in de commerciële dienstensector, in het lage scenario is de overheids- en zorgsector de belangrijkste groeier. Het zijn kennisintensieve sectoren die baat hebben van de kennis spillover- en agglomeratie-effecten. De groei in stedelijke regio's betekent tegelijkertijd dat de kosten van grond of ruimte als productiefactor zullen toenemen. Bedrijven, die willen profiteren van de agglomeratie en spillovereffecten, zullen een reden hebben om zo efficiënt mogelijk ruimte te gebruiken: meer productie per m². Een gedetailleerde raming op basis van de verwachte ontwikkeling van productie, arbeidsproductiviteit, werkgelegenheid in de verschillende bedrijfstakken geeft aan dat de ruimtevrage op bedrijventerreinen tot 2030 nog zal toenemen met circa 5.500 hectare per jaar (in een behoedzaam scenario) en 9.000 hectare per jaar (gunstig scenario) tot circa 60.000 á 63.000 hectare, een groei van tussen de 10% en 17%. De ruimtevrage naar kantoren zal tussen de 2,5 mln m² en 4,3 mln m² toenemen tot in totaal 45 tot 46,7 mln m², een groei van 6% tot 10%²⁰³. Een globale raming van de verwachte ruimtebehoefte geeft aan dat er in het hoge scenario een kleine 20.000 hectare tot 2050 nodig zijn terwijl in het lage scenario een lichte afname voorzien is²⁰⁴.

De groei van de dienstensector in Nederland zal in combinatie met digitalisering gevolgen hebben voor het ruimtegebruik. Daarbij valt bijvoorbeeld te denken aan de toegenomen mogelijkheden om vanuit huis of onderweg te werken. Vanuit huis werken is iets dat bijvoorbeeld veel ZZP'ers doen, die een groeiend deel van de werkende bevolking in Nederland uitmaken. Een andere ruimtelijke ontwikkeling in dit kader is het verdwijnen van winkels uit de fysieke leefomgeving ten gevolge van het steeds voordeliger (schaalvoordelen) en toegankelijker worden van het online winkelen. Daar komt dan wel weer een enorme logistieke operatie bij kijken die het nodige vraagt van bijvoorbeeld de Nederlandse infrastructuur.

²⁰³ EIB en BCI, *Ruimte voor economische activiteit tot 2030*. Amsterdam/Nijmegen, 2019.

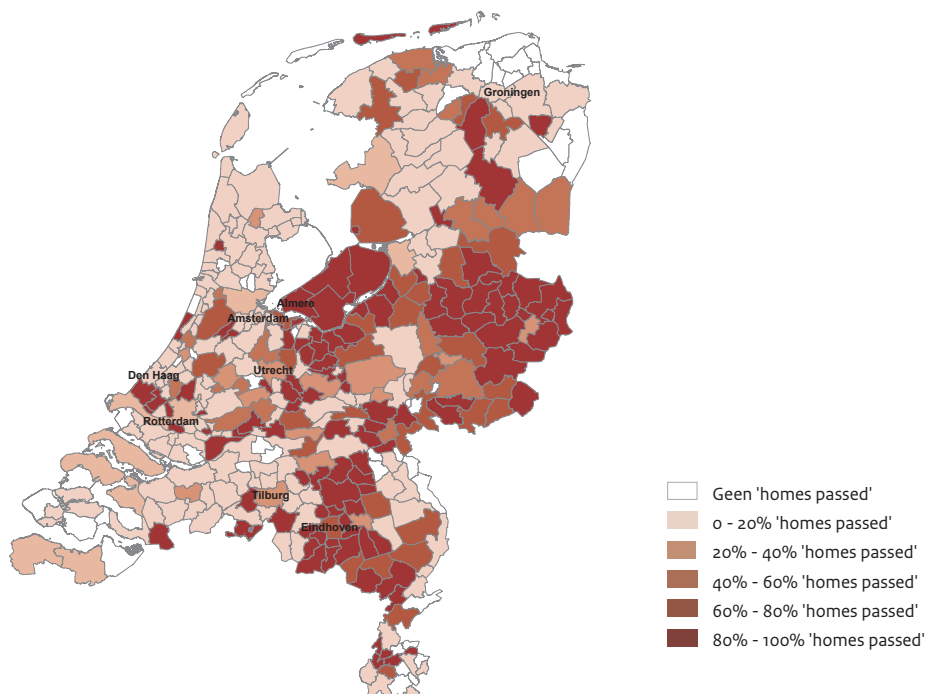
²⁰⁴ Decisio, *Uitwerking en concretisering doelen Nationale Omgevingsvisie*. Amsterdam, 2018.

14. Realiseren en behouden van een kwalitatief hoogwaardige digitale connectiviteit

Huidige situatie

Digitalisering wordt vaak geschetst als de vierde industriële revolutie. ICT heeft als doorbraaktechnologie momenteel een fundamentele invloed op de economie en maatschappij en digitale infrastructuur is een belangrijke basisvoorwaarde voor het Nederlandse verdienvermogen en vestigingsklimaat²⁰⁵. Het gaat daarbij om het goed functioneren van de (toekomst)vaste digitale infrastructuur (waaronder zeekabels), mobiele netwerken en datacenters.

Nederland bekleedt internationaal een koploperspositie voor wat betreft de beschikbaarheid van hoogwaardige telecommunicatie-infrastructuur in de vorm van vaste en mobiele aansluitnetwerken, core-netwerken en datacenters²⁰⁶. Nederland doet het goed wat betreft breedbanddekking in vergelijking tot andere Europese landen²⁰⁷. In NL zijn 3 typen vaste netwerken beschikbaar (koper, coax, glas). Koper heeft 100% dekking, coax 95% dekking, glas 36% dekking en 16% neemt daadwerkelijk een glasvezelverbinding af²⁰⁸. Eind maart 2018 telde Nederland 2,87 miljoen aansluitingen ('homes passed'): het aantal glasvezelaansluitingen groeit vooral in het buitengebied²⁰⁹.



Figuur 47: Aantal breedbandaansluitingen per gemeente in 3^e kwartaal 2018²¹⁰

²⁰⁵ Dutch Digital Delta, *Digitale agenda – vernieuwen vertrouwen versnellen*. 2016.

²⁰⁶ TNO en Dialogic, *De toekomst van digitale connectiviteit in Nederland*. 2016.

²⁰⁷ EC, *Broadband Coverage in Europe 2016*. Brussel, 2017.

²⁰⁸ ACM, *Telecommonitor Q1-Q2 2018*. Amsterdam, 2018.

²⁰⁹ Zie: <https://www.stratix.nl/boer-eerder-glasvezel-dan-stedeling/>

²¹⁰ Zie: <https://www.stratix.nl/glaskaart/>

Datacenters vormen een belangrijke schakel van de digitale infrastructuur. Hier vindt de data-opslag plaats van het internetverkeer en digitale systemen. Nederland neemt een belangrijke positie in als vestigingsplaats van datacenters in Europa. Met ruim tweederde van de multi-tenant datacenters ligt de kern van de datacentersectorcapaciteit in Nederland in de MRA, bij de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX). De grote vestigingen van Google en Microsoft liggen respectievelijk in Eemshaven en Middenmeer en er is een verspreid patroon van kleinere regionale datacenters²¹¹.

Ontwikkelingen/onzekerheden

De verwachting is dat de gemiddelde gevraagde bandbreedte exponentieel blijft toenemen²¹² en ook het mobiele dataverkeer zal doorgroeien. Het aanbod van digitale connectiviteit is op hoofdlijnen voldoende schaalbaar en er vindt voldoende innovatie plaats om de groei te faciliteren en stimuleren²¹³. Investerings in de telecommunicatie-infrastructuur van de toekomst blijven nodig, omdat het duidelijk is dat de hedendaagse netwerken zonder investeringen niet afdoende zijn om het internetverkeer van de nieuwe economie op te vangen²¹⁴. Aanbod van snelle vaste en mobiele accessnetwerken in het buitengebied is een uitdaging gegeven de grote investeringen die hiervoor nodig zijn in vergelijking met het aantal gebruikers. Voor de ontwikkeling van precisielandbouw is een goede en voldoende snelle dekking wel noodzakelijk. In het buitengebied vindt nu een inhaalslag plaats en blijven de grote steden, het westen en het noorden achter²¹⁵. In grote lijnen lijkt de markt echter in de toekomstige behoefte te kunnen voorzien²¹⁶.

Ontwikkelingen in binnen- en buitenland gaan dermate snel dat de voorspelbaarheid op de langere termijn per definitie lastig is. Om de koploperspositie vast te houden én een internationaal concurrerend vestigingsmilieu te kunnen blijven aanbieden, moet er dan ook voortdurend in de kwaliteit van de netwerken geïnvesteerd worden²¹⁷. De 5G-techniek (inclusief de toepassingen die hiervan kunnen profiteren) is hierbij een belangrijke ontwikkeling.

De groei van het vloeroppervlak datacentra is nu 15% per jaar. De doorontwikkeling van de Nederlandse datahub rond de AMS-IX vraagt een concurrerend aanbod van ruimte voor datacenters met een goede positie in het digitale netwerk en een duurzame en betrouwbare energievoorziening. Warmte-afgifte aan warmtenetwerken in stedelijk gebied zal zijn toegenomen van incidenteel naar structureel²¹⁸.

²¹¹ DDA, *State of the Dutch Data Hub 2018*. 2018.

²¹² TNO en Dialogic, *De toekomst van digitale connectiviteit in Nederland*. 2016.

²¹³ ACM, *Telecommonitor Q4 2016*. Amsterdam, 2017.

²¹⁴ MRDH, *Roadmap Next Economy*. 2016.

²¹⁵ NOS, *Steeds meer glasvezel in de buitengebieden, Randstad blijft achter*. 2019, zie <https://nos.nl/artikel/2271012-steeds-meer-glas-vezel-in-de-buitengebieden-randstad-blijft-achter.html> en via <https://www.stratix.nl/glaskaart/>

²¹⁶ TNO en Dialogic, *De toekomst van digitale connectiviteit in Nederland*. 2016.

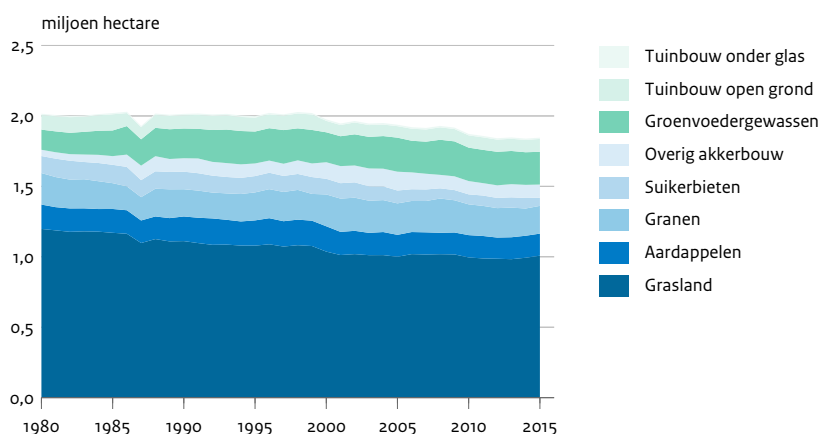
²¹⁷ EC, *Broadband Coverage in Europe 2016*. Brussel, 2017; Akamai, *Akamai's state of the internet*. 2017; Tufts University, *Digital Planet*. 2017.

²¹⁸ Dutch Digital Delta, *Digitale agenda – vernieuwen vertrouwen versnellen*. 2016.

15. Ontwikkelen van een duurzame landbouw voor voedsel en agroproductie

Huidige situatie

Ruim de helft van de totale oppervlakte van Nederland is in gebruik als land- en tuinbouwcultuurgrond. Dat is bijna tweederde, wanneer ook erven en opstallen meegerekend worden²¹⁹. In de periode 1980-2015 heeft er in de land- en tuinbouw een flinke schaalvergroting plaatsgevonden. Terwijl het aantal bedrijven met 56% afnam, nam de oppervlakte landbouwgrond maar met 8% af. Het aandeel grasland neemt vanaf 1980 af, maar blijft met 55% veruit de grootste van de 8 categorieën gewassen: grasland, aardappelen, granen, suikerbieten, overige akkerbouwgewassen, groenvoedergewassen, tuinbouw open grond en tuinbouw onder glas.



Figuur 48: Agrarisch grondgebruik²²⁰

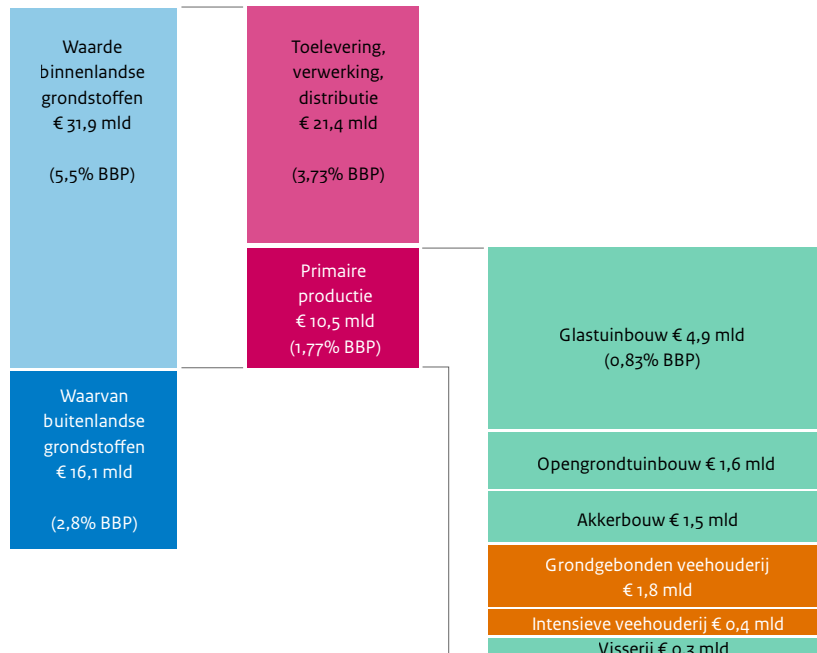
De agrarische (inclusief visserij) sector draagt ongeveer 8% bij aan het bruto binnenlands product. Het aandeel van de primaire productie (glastuinbouw, opengrond tuinbouw, etc.) in het BBP is een kleine 2%²²¹.

²¹⁹ Zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/artikelen/nieuws/2018/49/meer-agrarisch-gebied-wordt-open-natuurlijk-terrein>

²²⁰ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2119-agrarisch-grondgebruik->

²²¹ RLI, *Duurzaam en gezond. Samen naar een houdbaar voedselsysteem*. Den Haag, 2018.

Totale omvang agrosector € 48 mld in 2015



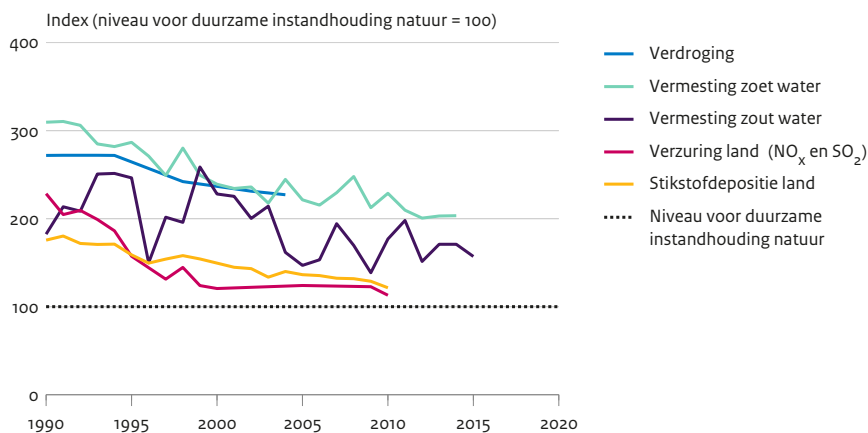
Bron: WeCR, 2017

Figuur 49: Toegevoegde waarde van het Nederlandse agrocomplex²²²

Daarnaast levert de landbouw ook een breed pakket aan ecosysteemdiensten zoals koolstofopslag, waterberging en -zuivering, recreatief-toeristisch decor, klimaatregulatie, landschaps- en natuurfunctie (specifiek ook in agrarisch natuurbeheer). De mate waarin deze diensten en functies zijn te realiseren en verenigen is afhankelijk van het type, de intensiteit en de schaal van de landbouwactiviteiten. Daarin is een grote verscheidenheid: veeteelt, akkerbouw en tuinbouw (met de Greenports als economische zwaartepunt); meer en minder intensief, kleinschalig en grootschalig, natuur-inclusief of industrieel van karakter. De huidige landbouwpraktijken zijn sterk gebaseerd op een zo laag mogelijke kostprijs om te kunnen concurreren op de (wereld)markt. Deze aanpak loopt tegen milieugrenzen aan. Weliswaar is de milieudruk sinds 1990 afgenomen, maar die trend stagneert op dit moment; sommige problemen blijken hardnekkig (figuur 50).

De ontwikkelingen in de landbouwsector hebben het landelijk gebied veranderd: schaalvergroting en intensivering is in het landschap zichtbaar door het verdwijnen van houtwallen, heggen, overhoekjes, micro-reliëf, kruidenrijke weiden en bermen en andere landschapselementen. Ook de weidegang van koeien is afgenomen en er zijn minder insecten en boerenlandvogels. Wel zijn er veel meer ganzen bijgekomen. Een ander gevolg is (toenemende) leegstand van agrarische gebouwen. Dit is naast een economisch vraagstuk ook een vraagstuk voor de kwaliteit van de leefomgeving (verrommeling, cultuurhistorische waarden, ondermijning en criminalisering).

²²² RLI, Duurzaam en gezond. Samen naar een houdbaar voedselsysteem. Den Haag, 2018.



Figuur 50: Milieudruk op water en natuurgebieden²²³

Ontwikkelingen/onzekerheden

De landbouw zal de belangrijkste en grootste grondgebruiker in Nederland blijven. Er wordt een lichte afname van het areaal verwacht door uitbreiding van de bebouwde omgeving en meer multifunctioneel landgebruik, inclusief ruimte voor natuur²²⁴. In de planbureauscenario's wordt uitgegaan van een verdere voortzetting van schaalvergroting en intensivering van de landbouw: in de lange termijn scenario's van de planbureaus²²⁵ blijft de productiviteit van de landbouw stijgen. Ook de klimaatverandering (warmer en meer CO₂) draagt hier aan bij. De milieudruk van de landbouw zal verder afnemen: de uitstoot van ammoniak, lachgas, fijnstof en stikstofoxiden daalt naar verwachting²²⁶. Onzekerheid bestaat over de ontwikkeling van de veestapel en daarmee over de mestproductie. Voor fosfaat en nitraat daalt de belasting in de intensievere landbouwgebieden tot nu toe te weinig.

In de kabinetsvisie op de ontwikkeling van de landbouw, natuur en voedsel²²⁷ is aangegeven dat het kabinet de omslag naar een kringlooplandbouw wil maken, waarbij het zo veel mogelijk beperken van grondstoffengebruik centraal komt te staan. Deze ambitie is mede ingegeven door de hierboven beschreven milieudruk van de landbouw. In de Nationale Tuinbouwagenda²²⁸ zijn afspraken gemaakt over energiezuinige teelt en klimaatneutrale tuinbouw, vermindering van gewasbeschermingsmiddelen en verbetering van logistiek binnen de keten. Ook wordt er steeds meer ingezet op precisielandbouw. Deze trends hebben beloftes om de emissies op het milieu te reduceren en tegelijkertijd ook het gebruik van grondstoffen te beperken. De omslag naar kringlooplandbouw en de gewenste transitie naar een biobased en circulaire economie kan ook extra productieruimte op land en/of zee vragen. In de gewenste transitie naar een 'biobased' en circulaire economie speelt de productie van biomassa een belangrijke rol. Als deze transitie doorzet zal de Nederlandse vraag naar biomassa richting 2030 stijgen vanwege de inzet van hernieuwbare grondstoffen. Een andere optie voor de vergroting van de beschikbaarheid van biomassa is meervoudige verwaarding van 'food- en feed' reststromen. Het PBL verwacht dat de 'transitie gepaard zal gaan met een verdergaande, geleidelijke afname van het landbouwareaal in Nederland'²²⁹. De claims op het agrarische buitengebied, met name vanuit de verstedelijkingsopgave en vanuit natuurdoelstellingen zijn daarvoor te krachtig.

²²³ Compendium voor de leefomgeving: <https://www.clo.nl/indicatoren/nh1522-milieudruk-op-natuur>

²²⁴ PBL en CPB, *Toekomstverkenning Welvaart en leefomgeving. Cahier landbouw*. Den Haag, 2015.

²²⁵ PBL en CPB, *Toekomstverkenning Welvaart en leefomgeving. Cahier landbouw*. Den Haag, 2015.

²²⁶ Voor broeikasgasuitstoot zie paragraaf 7, beperken van klimaatverandering.

²²⁷ Ministerie van LNV, *Visie Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden*. Den Haag, 2018.

²²⁸ Zie: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2019Z05145&did=2019D10714

²²⁹ PBL, *Transities, ruimteclaims en landschap*. Den Haag, 2019.

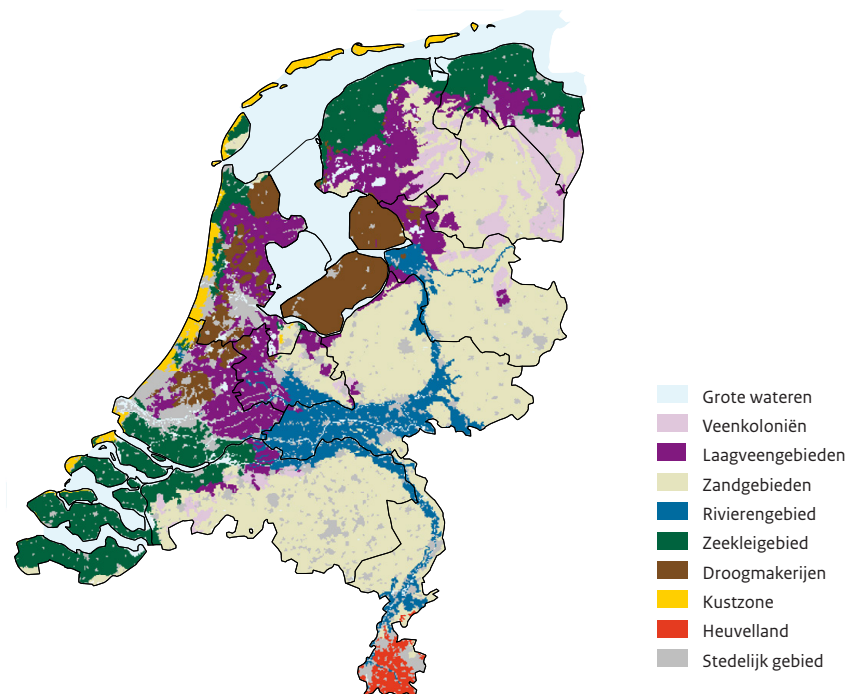
Het veenweidegebied met grazende koeien in de wei is kenmerkend voor het Nederlandse landschap (zie paragraaf 16). Dit waardevolle landschap is niettemin op een aantal plaatsen in toenemende mate kwetsbaar. Bodemdaling veroorzaakt door lage waterpeilen leidt tot problemen met de ondergrond, zoals verzakking van infrastructuur en aantasting van funderingen. (zie paragraaf 2 onder bodemdaling). Bodemdaling gaat ook gepaard met oxidatie van het veen en daarmee met uitstoot van CO₂ en klimaatverandering (zie ook paragraaf 7 en 11). De uitdaging is om de grote opgaven in het landelijk gebied in samenhang vorm te geven. Daarbij is een gebiedsgerichte aanpak en 'maatwerk' noodzakelijk. Om uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan zal grondwaterpeilverhoging met een mix van mogelijke maatregelen nodig zijn om de grond nat te houden om zo veenoxidatie te beperken. Bekeken wordt hoe dit kan worden gecombineerd met een toekomstbestendige landbouw en eventueel overstap naar andere, daarbij passende vormen van landgebruik. Belangrijke randvoorwaarde is dat het huidige verdienmodel van de betreffende agrarische bedrijven niet overboord gaat voordat er nieuwe verdienmodellen zijn. Maatregelen in het gebied moeten m.a.w. afgestemd worden op het toekomstperspectief voor de boeren, de waterhuishoudkundige mogelijkheden en het type veenbodem. Dergelijke maatregelen kunnen zodanig worden vormgegeven dat zij meer ruimte bieden aan weidevogels en biodiversiteit versterken. Door speciale aandacht te geven aan bedrijven die zich bevinden rondom Natura 2000 gebieden, kunnen ook kansen ontstaan om de stikstofdepositie te verlagen.

16. Behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter) nationaal belang

16.1 Unieke landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten

Huidige situatie

Nederland ligt in de Noordwest-Europese laagvlakte als een delta en is sinds het einde van de Middeleeuwen vrijwel volledig in cultuur gebracht. De noodzaak van (water)veiligheid, van voedsel- en van energievoorziening hebben geleid tot gezamenlijke planning, ordening en landinrichting. In combinatie met creativiteit en regionale voorkeuren, heeft dit geleid tot een enorme ruimtelijke variatie. Naast het stedelijk landschap en de Noordzee kunnen de Nederlandse landschappen worden onderverdeeld in negen landschapstypen (zie figuur 51), te weten grote wateren, veenkoloniën, laagveengebieden, zandgebieden, rivierengebied, zeekleigebied, droogmakerijen, kustzone en heuvelland (Zuid-Limburg)²³⁰.



Figuur 51: Landschapstypen in Nederland²³⁰

Er is geen blauwdruk waarmee in één keer de landschappelijke kwaliteit van Nederland kan worden vastgelegd. Verschillen in waarden voor de mens, zoals natuurwaarden, cultuurhistorische waarden, economische waarden en belevingswaarden van het landschap, blijven altijd bestaan. Wel blijkt uit

²³⁰ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1005-landschapstypologie?ond=20886>

onderzoek dat er sprake is van verlies van identiteit van de verschillende landschappen²³¹. Na 1990 is bijna 10% van de kenmerkende landschapselementen verdwenen en is de ontstaansgeschiedenis van het landschap steeds minder goed af te lezen aan de verkavelingspatronen en de terrein- en nederzettingvormen. Ook is het oppervlak 'zeer open gebied' tussen 1990 en 2000 met 3,5% afgenomen door uitbreiding van bebouwing, boomkwekerijen en fruitteelt en aanleg van natuur.

Uit de Monitor Infrastructuur en Ruimte (PBL 2018) blijkt dat de kwaliteit van veel voormalige Nationale Landschappen onder druk staat: sinds 2012 worden er in deze landschappen meer woningen gebouwd dan gemiddeld in Nederland. In enkele landschappen (tevens Werelderfgoedgebieden), namelijk de Beemster, de Stelling van Amsterdam en de Nieuwe Hollandse Waterlinie, is de openheid door een afname in opgaande beplanting en bebouwing toegenomen.

In grote delen van Nederland domineert het stedelijke de aanblik van het landschap, terwijl zo'n 50 jaar geleden compacte steden en dorpen omringd werden door een veelal open, landelijk, groen agrarisch land²³². Ondanks de visuele dominantie van het stedelijke is nog geen zesde deel van het oppervlak bebouwd. Water, weide, akkerland bos en open natuur nemen nog altijd zo'n 85% van Nederland in beslag.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Nieuwe ruimteclaims komen op het buitengebied af en die nieuwe ruimteclaims zullen zorgen voor geleidelijke functieveranderingen van het platteland. Dit zal effecten hebben op het aanzicht van het ons landschap²³³. De druk op identiteit en kwaliteit van de bestaande landschappen zal blijven. Op sommige plekken kunnen de veranderingen groot zijn en de opmaat vormen tot de ontwikkeling van nieuwe landschappen: denk aan woonwijken, bedrijventerreinen, windparken en natuurgebieden. Op andere plekken zal veel bij het oude blijven. Veranderingen in de landbouw, in het bijzonder de schaalvergroting, zullen ook de komende jaren een grote landschapsvormende kracht blijven. Het natuurnetwerk Nederland zal tot 2027 nog met zo'n 46.000 ha worden uitgebreid en ook na 2027 zal rekening moeten worden gehouden met een forse extra ruimteclaim voor natuur. Daarnaast zullen maatregelen om de waterveiligheid te waarborgen hun invloed hebben op het Nederlandse landschap. Denk bijvoorbeeld aan de versterking van de kust en dijken en meer ruimte voor rivieren. Veranderingen in de energievoorziening kunnen de komende jaren een grote impact krijgen op het landschap. De komst van windturbines of zonneweides kan het landschapsbeeld veranderen. De verstedelijkingsopgave is eveneens omvangrijk. Daarnaast zal het ruimtebeslag van bedrijventerreinen, distributiecentra en infrastructuur nog verder toenemen. Met name in de Randstad zal de komende decennia de ruimtedruk hoog blijven. Elders in Nederland zal het aantal inwoners en huishoudens juist afnemen. Zowel de groei als de krimp zal zijn weerslag hebben²³⁴.

²³¹ Zie: https://www.pbl.nl/onderwerpen/natuur-landschap-en-biodiversiteit/inleiding-natuur-en-biodiversiteit%5cinleiding_landschap

²³² Deze ontwikkeling werd al vermeld in Tummers, L.J.M., en J.M. Tummers-Zuurmond, *Het land in de stad*. Bussum, 1997.

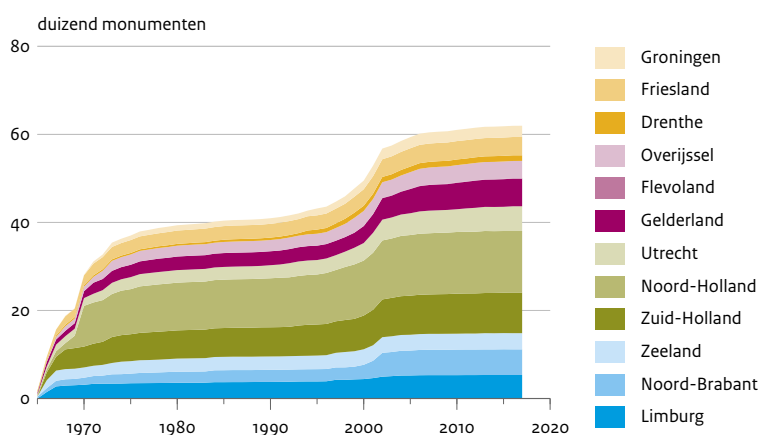
²³³ PBL, *Transities, ruimteclaims en landschap*. Den Haag, 2019.

²³⁴ Zie: https://www.pbl.nl/onderwerpen/natuur-landschap-en-biodiversiteit/inleiding-natuur-en-biodiversiteit%5cinleiding_landschap

16.2 Cultureel erfgoed

Huidige situatie

Nederland heeft een grote en gevarieerde collectie onroerend erfgoed, waaronder woonhuizen, kerken, kloosters, kastelen, buitenplaatsen en boerderijen, en groen erfgoed zoals tuinen en parken. Daarnaast zijn er de waardevolle stads- en dorpsgezichten, cultuurlandschappen, werelderfgoederen en wederopbouwgebieden. Nederland telt een kleine 62.000 rijksmonumenten, 473 door het Rijk beschermde stads- en dorpsgezichten en tien werelderfgoederen. Ook is Nederland rijk aan archeologische monumenten en vindplaatsen uit onze geschiedenis, op land en onder water. Eind 2018 lagen er 1.458 beschermde archeologische monumenten in Nederland²³⁵. Monumenten, historische binnensteden en cultuurlandschappen hebben een waarde in zichzelf: ze zijn de dragers van het verleden.



Figuur 52: Aantal rijksmonumenten per provincie in 2017²³⁶

Ontwikkelingen/onzekerheden

Het gebouwde erfgoed staat er in Nederland weliswaar goed bij, maar is kwetsbaar. Door het verdwijnen van bestaande functies van monumentale historische gebouwen, zoals de religieuze functie van vele kerken en de agrarische functie van boerderijen, dreigt leegstand en is zelfs sloop op termijn niet uit te sluiten²³⁷. Daarnaast staat Nederland voor een aantal grote ruimtelijke opgaven, zoals de energietransitie, klimaatadaptatie, bereikbaarheid en de bouw van nieuwe woningen, die van grote invloed kunnen zijn op de staat van het erfgoed, waaronder monumenten, archeologische sites, de beschermde stads- en dorpsgezichten en het cultuurlandschap. Dit geldt voor het erfgoed op land maar ook voor de archeologische vindplaatsen in de Noordzee, zoals scheepswrakken en het verzonken prehistorische landschap.

²³⁵ Zie: <https://erfgoedmonitor.nl/>

²³⁶ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2169-beschermde-rijksmonumenten>

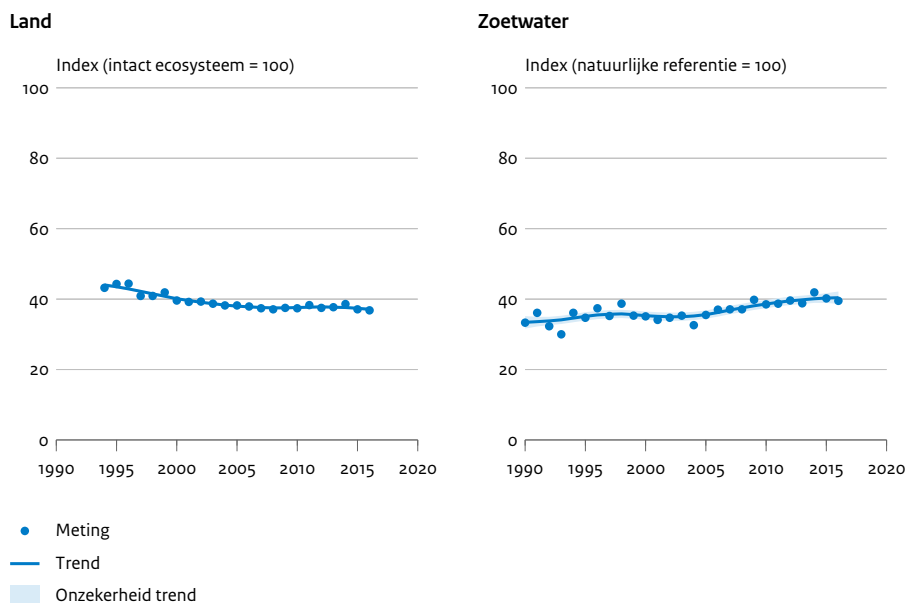
²³⁷ Ministerie van OCV, *Erfgoedbalans 2017*. Den Haag, 2017.

17. Verbeteren en beschermen van de biodiversiteit

17.1 Biodiversiteit

Huidige situatie

De gemiddelde kwaliteit van de Nederlandse natuur is jarenlang achteruitgegaan, maar dat proces is inmiddels op veel plaatsen tot stilstand gebracht. Van bestendig herstel is echter nog geen sprake. De natuurkwaliteit van oppervlaktewateren verbetert sinds 1990; kleine waterdiertjes (macrofauna) en met name waterplanten komen nu weer meer voor. Op land neemt de natuurkwaliteit de laatste jaren gemiddeld niet verder af maar ook niet duidelijk toe. In natuurgebieden lijkt sprake van een licht herstel, maar in agrarische gebieden gaat de natuur nog steeds achteruit. Dit beeld van stabilisatie en licht herstel geldt voor de meeste ecosysteemttypen; in open duinen neemt de kwaliteit gemiddeld echter nog af. In vergelijking met de trend op het land is de trend voor natuurkwaliteit in het zoete water de afgelopen decennia gemiddeld positiever. Zoetwatersoorten, waaronder vissen, macrofauna en waterplanten komen sinds 1990 vaker voor. De jarenlange afname van populaties diersoorten op het land is gestabiliseerd: momenteel nemen ongeveer evenveel soorten toe als af²³⁸.



Figuur 53: Gemiddelde kwaliteit van natuur op land en in zoetwater²³⁹

²³⁸ PBL, *Balans van de leefomgeving*. Den Haag, 2018.

²³⁹ Zie: Compendium voor de leefomgeving: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2052-trend-kwaliteit-natuurtypen>

Een derde van de Nederlandse dier- en plantensoorten wordt bedreigd. Na een lichte daling sinds 2005 is in 2017 het aantal bedreigde soorten in Nederland weer licht gestegen²⁴⁰. Bovendien is de huidige kwaliteit van water- en landecosystemen nog relatief laag als die wordt afgezet tegen een maatlat van intacte natuur. De Kaderrichtlijn Water-systematiek is ook op een dergelijke maatlat gebaseerd. Van veel waterlichamen is de KRW-beoordeling van biologische kwaliteit ook nog onvoldoende²⁴¹ (zie onderdeel Waterkwaliteit).

De kwaliteit van de Nederlandse natuur wordt in sterke mate bepaald door de ruimtelijke, water- en milieucondities in het Natuurnetwerk Nederland (NNN)²⁴². Verbeteringen in de natuurkwaliteit zijn het gevolg van het natuur-, water- en milieubeleid dat de afgelopen decennia is ingezet. Zo is met de uitbreiding van het Natuurnetwerk Nederland, de gerichte aanpak van infrastructuurle barrières (MJPO) en de aanleg van vispassages, beekherstel, nevengeulen en andere maatregelen, het leefgebied van veel soorten vergroot en is de ruimtelijke samenhang tussen leefgebieden verbeterd. Verder is de uitstoot van vervuilende, verzurende en vermestende stoffen de afgelopen decennia, onder andere door de PAS, opeenvolgende actieprogramma's nitraatrichtlijn en beleid voor gewasbeschermingsmiddelen, aangepakt en daardoor is de milieudruk op land en in wateren sinds 1990 afgenomen.

Hoewel het beleid deels z'n vruchten heeft afgeworpen, zijn de ruimtelijke, water- en milieucondities landelijk nog niet voldoende om alle soorten in Nederland duurzaam te laten voorkomen. Zo zijn er nog steeds te veel kleine en versnipperde stukken natuur voor een duurzaam behoud van soorten. Veel wateren hebben een sterk onnatuurlijk karakter: de voor biodiversiteit belangrijke natuurlijke processen zijn in het hoofdwatersysteem nagenoeg verdwenen. Verder is de milieudruk op veel plekken nog steeds te hoog, wat vaak samenhangt met intensieve landbouwactiviteiten²⁴³. Verdroging, vermesting en verzuring zijn hardnekkige knelpunten voor de beoogde natuurkwaliteit op het land. Zo is de stikstofbelasting in veel natuurgebieden te hoog en daalt de zuurgraad van de bodem en het bufferend vermogen op droge zandgronden, zoals op de Veluwe²⁴⁴. Voor een deel van de regionale wateren heeft de lage kwaliteit te maken met de nog steeds hoge belasting van het water met gewasbeschermingsmiddelen en voedingsstoffen. Vooral soorten die kenmerkend zijn voor het agrarische gebied hebben het extra zwaar; zij nemen in aantal af, waaronder de boerenlandvogels. Ook zijn er recentelijk toenemende zorgen over de insectenstand, na signalen over de afname van de omvang van bijen- en andere insectenpopulaties²⁴⁵.

De economische activiteiten in, op en langs de Noordzee bepalen voor een groot deel de belasting van het mariene milieu. De beoordeling in 2018 van de huidige milieutoestand van het ecosysteem van de Noordzee (KRM) laat zien dat het hoofddoel van de goede milieutoestand weliswaar nog niet gehaald is maar dat stappen worden gemaakt²⁴⁶. Zeezoogdieren zijn nog niet in een gunstige staat van instandhouding (Natura 2000). Vooral de langlevende, gevoelige soorten blijken in de ecologisch waardevolle gebieden duidelijk minder voor te komen. De stand van haaien en roggen is nog steeds zorgelijk. Niet voor alle zeevogels is de situatie goed. Vooral het broedsucces van zeevogels is de laatste jaren laag. Ondanks toenemende aandacht voor de conditie van de zeebodem, is het gewenste herstellniveau voorlopig nog niet binnen bereik.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Tot 2027 betekent uitvoering van het Natuurpact een uitbreiding van het natuurareaal met ongeveer 45.000 hectare²⁴⁷. De uitvoering van het Natuurpact is geëvalueerd door het PBL. Hieruit bleek dat met het voorgenomen beleid van de provincies circa 65% van de Vogel- en Habitatrichtlijndoelen (voor

²⁴⁰ Zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1521-rote-lijst-indicator>

²⁴¹ Zie: <https://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/jaargang-2018/themas/natuur/natuurkwaliteit-ecosystemen>

²⁴² PBL, *Lerende evaluatie van het Natuurpact*. Den Haag, 2017.

²⁴³ Zie paragraaf 15.

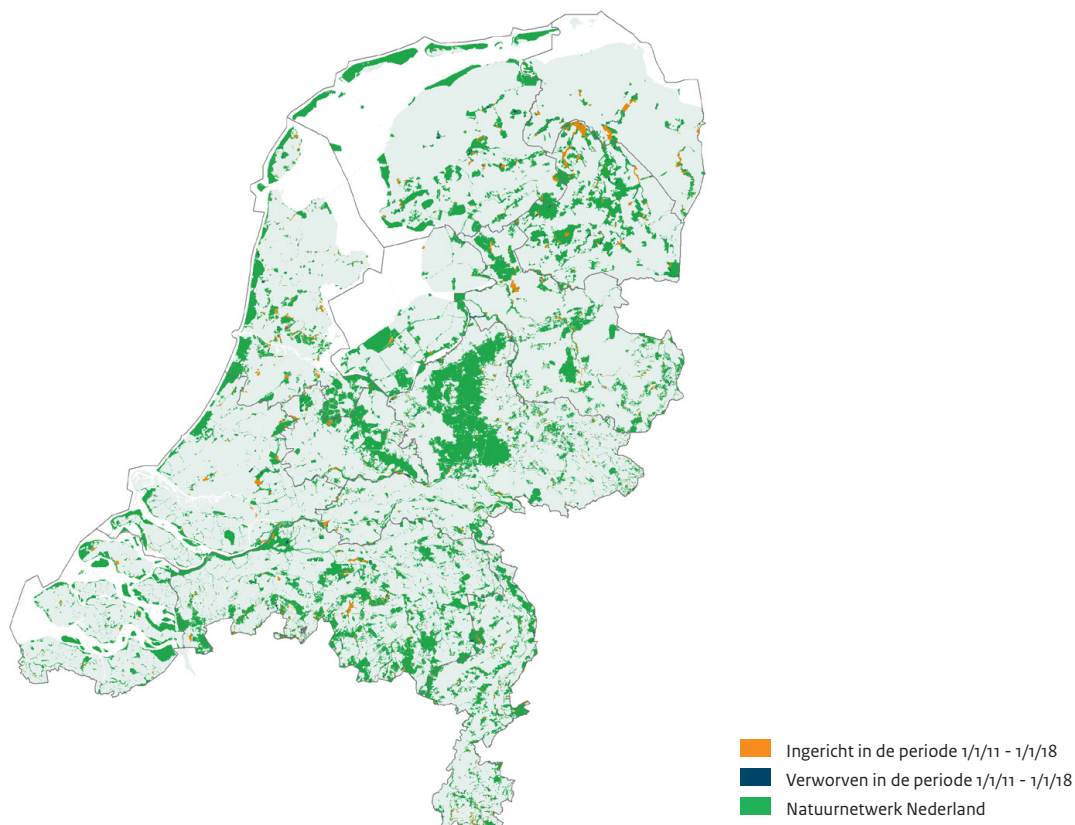
²⁴⁴ Bergsma et al., *Is de bodemverzuring in Nederland onomkeerbaar?* In Vakblad Natuur, bos landschap, april 2018.

²⁴⁵ Kleijn et al., *Achteruitgang insectenpopulaties in Nederland: trends, oorzaken en kennislacunes*. Wageningen, 2018.

²⁴⁶ Ministerie van IenW en Ministerie van LNV, *Mariene Strategie (Deel 1). Actualisatie van de huidige milieutoestand, goede milieutoestand milieudoelen en indicatoren*. 2018 -2024. Den Haag, 2018.

²⁴⁷ Ministerie van LNV, IPO en BIJ12, *Vierde Voortgangsrapportage Natuur*. Den Haag, 2018.

landnatuur) kunnen worden gehaald in 2027. Voor een hoger doelbereik zijn extra maatregelen nodig. Deze maatregelen hebben onder meer betrekking op het vergroten van het natuurareaal en de verdere verbetering van de milieu- en watercondities van de natuurgebieden. Voor de toekomst moet daarom rekening gehouden worden met een verdere uitbreiding van het natuurareaal na 2027 en een verdere verbetering van de milieu- en watercondities van natuurgebieden. Ruimte kan worden gezocht in samenhang met ontwikkelingen binnen de landbouw²⁴⁸.



Figuur 54: Voortgang realisatie Natuurnetwerk Nederland²⁴⁹

De ontwikkeling van natuur in de grote wateren van het Waddengebied, IJsselmeergebied, rivierengebied en de zuidwestelijke delta staat nog steeds onder druk en gaat op onderdelen zelfs achteruit (broedvogels Waddenzee, estuaria Eems-Dollard en Westerschelde). De natuurkwaliteit is hier zonder ingrepen niet lang houdbaar²⁵⁰. Met de recent (2018) gestarte programmatische aanpak grote wateren zijn, aanvullend op huidige uitvoeringsprogramma's, tot 2050 grote systeemingenrepen voorzien die moeten leiden tot toekomstbestendige grote wateren met hoogwaardige natuur die goed samengaat met economie.

In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie²⁵¹ streeft Nederland naar een goede milieutoestand van de zee, met een duurzaam en verantwoord gebruik. Ook ligt er een opgave van 10-15% bodembescherming van de Noordzee om aan de vereisten van Natura 2000, Kaderrichtlijn Mariene Strategie en het mondiale Biodiversiteitsverdrag te voldoen.

²⁴⁸ PBL, *Lerende evaluatie van het Natuurpact*. Den Haag, 2017.

²⁴⁹ Ministerie van LNV, IPO en BIJ12, *Vierde Voortgangsrapportage Natuur*. Den Haag, 2018.

²⁵⁰ Ministerie van EZ, *Natuurambitie Grote wateren 2050 en verder*. Den Haag, 2014.

²⁵¹ Ministerie van IenW en Ministerie van LNV, *Mariene Strategie (Deel 1). Actualisatie van de huidige milieutoestand, goede milieutoestand milieudoelen en indicatoren. 2018-2024*. Den Haag, 2018.

17.2 Natuurlijk kapitaal

Huidige situatie

De groei van wereldbevolking, welvaart en technologische ontwikkeling leidt tot een groeiende vraag naar voorraden en diensten die de natuur ons kan leveren (ecosysteemdiensten). Die voorraden dreigen te worden uitgeput. De druk van winning, gebruik en afdanking van grondstoffen op klimaat, milieu en natuurlijk kapitaal neemt toe. Bovendien leidt de ongelijke verdeling van voorraden in de wereld tot groeiende afhankelijkheden en geopolitieke spanningen. Behoud van de welvaart in combinatie met het besef dat veel voorraden eindig zijn, vraagt om het verminderen van de vraag naar grondstoffen en het gebruik van ecosysteemdiensten tot het niveau waarmee we binnen de draagkracht van het natuurlijk systeem blijven²⁵². Het recente rapport van het IPBES²⁵³ laat zien dat de uitputting van onze natuurlijke hulpbronnen leidt tot een wereldwijde afname van de biodiversiteit. Een groene omgeving heeft een positief effect op de gezondheid van mensen. En niet in de laatste plaats is de natuur van onschatbare waarde voor de recreatiesector.

Ontwikkelingen/onzekerheden

Bevolking, (wereldwijde) economie en vervoersstromen blijven groeien, wat de (mondiale) druk op grondstoffen en natuurlijke hulpbronnen verhoogt²⁵⁴. Om het tij te keren is een wezenlijke verandering nodig in de manier waarmee we omgaan met ons natuurlijk kapitaal. Wereldwijd hangt dit samen met vraagstukken op het gebied van ontbossing, landbouwkundig bodemgebruik, voedselproductie en klimaatverandering²⁵⁵. In Nederland wordt gewerkt aan een sterkere verbinding tussen natuur en andere waarden. Een belangrijk voorbeeld van deze 'natuurcombinatie' is de natuurinclusieve landbouw. Maar ook langs andere sporen wordt de wisselwerking tussen natuur en andere waarden verder ontwikkeld. Zo wordt natuur in de stad gestimuleerd, mede vanwege de beperking van hittestress en fijnstof. Dit geldt voor het beheer van groene beplantingen in parken, bermen en tuinen, maar ook voor het natuurinclusief ontwerpen en ontwikkelen van nieuwe bouwopgaven.

²⁵² Ministerie van IenM, *De opgaven voor de Nationale Omgevingsvisie*. Den Haag, 2016.

²⁵³ Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, *The global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Bonn, 2019.

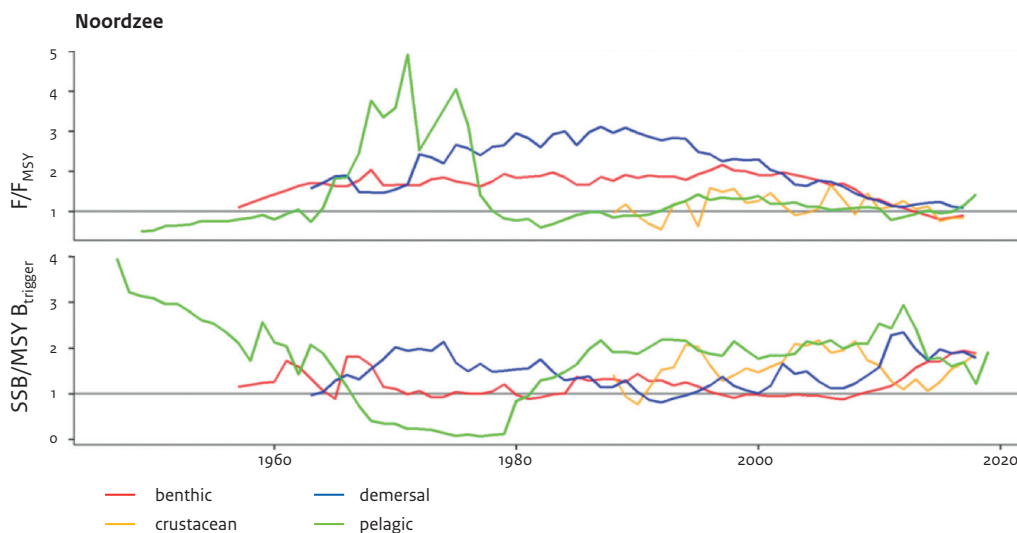
²⁵⁴ RHDHV, *Lange termijn trends, ontwikkelingen en opgaven. Bouwsteen voor de Nationale Omgevingsagenda*, Rotterdam, 2016.

²⁵⁵ Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, *The global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Bonn, 2019.

18. Realiseren van een duurzame visserij

Huidige situatie

In de jaren 70-90 van de vorige eeuw was de visserijdruk op de Noordzee hoog. Visbestanden kwamen onder druk te staan. Met ingrijpende maatregelen (onder meer herstructurering van de vloot, beperking in vangstmogelijkheden) is de visserijdruk verlaagd. Volgens de doelstelling van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB) moet de visserijdruk voor alle bestanden waarvoor dit gedefinieerd is, zich vanaf 2020 bevinden op een duurzaam niveau (in het bovenste deel van figuur 55: op, of onder de grijze lijn). Voor de grote commerciële bestanden geldt dat deze (nagenoeg) voldoen aan de duurzaamheidscriteria. Er zijn echter nog wel zorgen over sommige bestanden, zoals de zeebaars, haaien, roggen en de aal. De kottervisserij heeft de afgelopen jaren goede besommingen gedraaid, mede als gevolg van minder brandstofverbruik en herstel van de bestanden²⁵⁶.



Figuur 55: Boven: trend in de visserijdruk van de Noordzee visbestanden ten opzichte van de maximaal toelaatbare visserijdruk (tot 2017). Onder: trend in de omvang van de bestanden ten opzichte van het referentieniveau²⁵⁷

Sinds begin jaren '90 van de vorige eeuw zijn de visbestanden op het IJsselmeer sterk achteruit gegaan. Dit heeft meerdere oorzaken. De migratie van vis wordt bemoeilijkt door barrières in waterwegen. Het schoner wordende water met minder voedingsstoffen heeft geleid tot een lagere visproductie, maar de visserijdruk bleef onverminderd hoog. Hierdoor staat de toekomst voor een duurzame, economisch rendabele sector onder druk en is het behalen van de doelen voor Natura 2000 in het geding²⁵⁸.

²⁵⁶ WUR, *Positief resultaat voor de Nederlandse kottervisserij; vooruitzichten zijn onzeker*. 2019, zie: <https://www.agrimatie.nl/NieuwsDetail.aspx?subpubID=2526&itemID=7517>

²⁵⁷ ICE CIEM, *Greater North Sea Ecoregion – Ecosystem overview*. 2018, zie: http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2018/2018/GreaterNorthSeaEcoregion_EcosystemOverview.pdf

²⁵⁸ Stichting Transitie IJsselmeervisserij, *Gedeeld Beeld Werkelijkheid IJsselmeervisserij*. Arnhem, 2016, zie: https://www.ijsselmeer-vereniging.nl/nieuws/2017/archief_2017_htm_files/Gedeelde-werkelijkheid-rapport.pdf

Ontwikkelingen/onzekerheden

De mogelijkheden om op de Noordzee en de kust- en binnenwateren te vissen worden in de toekomst beperkt door sluiting van visgronden voor de realisatie van Natura 2000-doelen en de aanleg van windmolenparken. Daarnaast spelen het verbod op de pulsvisserij, de uitvoering van de aanlandplicht en de Brexit. Verdergaande ontwikkeling van private keurmerken en certificering van een duurzame visserij zorgen ervoor dat consumenten steeds vaker duurzame vis kopen en eten²⁵⁹.

Er ontstaan echter ook kansen door combinaties van windparken met natuur en nieuwe mogelijkheden voor 'seafarming'. Bij dit laatste valt te denken aan kweek van zeewier, algen, schelpdieren (mosselen en/of oesters) en schaaldieren (kreeft en/of krab). De technische haalbaarheid hiervan is inmiddels (grotendeels) bevestigd aan de hand van diverse experimenten²⁶⁰. De economische haalbaarheid zal moeten blijken uit meer grootschalige experimenten/projecten. In het kader van de uitwerking van de Strategie Noordzee 2030 wordt onderzocht of grootschalige toepassing op de Noordzee haalbaar is.

²⁵⁹ PBL, *Aandeel duurzame vis in de Nederlandse visconsumptie, 2003-2015*. 2017, zie: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1528-consumptie-duurzame-vis>

²⁶⁰ Zie bijvoorbeeld: https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Wind%20op%20Zee/12_20190214_MatchmakingDay%202019%20%20WinWind%20v2.pdf

Colofon

Dit is een uitgave van

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Tekst

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Ministerie van Defensie

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ministerie van Financiën

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Vormgeving

VormVijf

Wij hebben onze uiterste best gedaan om van het gebruikte materiaal alle makers en rechthebbenden te achterhalen. Al hoewel wij daarbij zeer zorgvuldig te werk zijn gegaan kan het toch zijn dat een auteur of ander rechthebbende meent dat publicatie in strijd is met zijn of haar rechten, zoals portretrecht(en) en of auteursrechten. Indien een dergelijk situatie het geval lijkt verzoeken we u onmiddellijk contact op te nemen. Onze contactgegevens staan vermeld op de achterzijde van dit document.

nationale omgevingsvisie

Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving

Dit is een uitgave van het

**Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties**

Postbus 20011 | 2500 EA Den Haag
T 070 426 64 26 (tussen 7.30 en 17.30 uur bereikbaar)

Juli 2019